

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР им. С.Ю. СОКОЛОВА» г. СОЧИ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **«Постановка и проведение эксперимента»**

**Автор:**

*Глоба-Михайленко И.Д.*,  
педагог дополнительного образования,  
методист МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи

Сочи  
2016

## Разбивка участка под опыт

Определившись со схемой нашего опыта, требуется перейти к размещению его на участке. Чтобы определить, какой размер участка необходимо выделить на проведения опыта, сначала следует определить, какую площадь будут занимать опытные растения. Для этого надо узнать площадь питания одного растения (такие данные есть в любом сельскохозяйственном справочнике или Интернете) и умножить это значение на количество растений в опыте. При этом надо помнить, что, во-первых, длина делянок не должна быть больше размера конкретного опытного участка, и, во-вторых, не должна превышать 10 м и, в третьих, к величине размера опытных делянок следует прибавить площадь дорожек между ними.

Проводя опыты с удобрениями, следует также помнить, что действие удобрений распространяется за пределы делянки, таким образом, может повлиять на растения на соседних делянках (и, соответственно, на результаты проводящихся там опытов). Поэтому в таких экспериментах следует предусмотреть посадку *защитных рядков* (урожай которых не учитывается) шириной 1 м (4).

После определения площади, которую будет занимать опыт, необходимо вычертить в масштабе план размещения вариантов и повторностей. Этот план используется при закладке опыта, проведения наблюдений и учётов.

*Если участок новый*, проводят предварительное изучение его почвы (механического и – по возможности – химического состава) и гидрологии (наличие подземных вод, ручьёв или промоин). Цель – определение однородности почвы. В случае, если в разных местах обнаружатся различия, их необходимо заранее устранить. Такие работы желательно проводить за полгода до закладки опытов. Изучение почвы и устранение неоднородностей проводят и если участок старый, но почвенный анализ не проводился или проводился давно. Затем начинают непосредственную разбивку участка на делянки.

Для разбивки участка на площади необходимо иметь следующие инструменты и приспособления: теодолит или эккер для выделения прямых углов, стальную землемерную ленту или двадцатиметровую рулетку, крепкий длинный шнур, 5-10 вешек 1,5-2 м длиной, 4 угловых столбика для

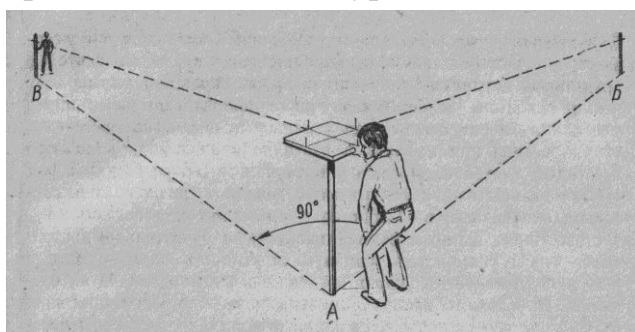


Рис. 1. Разметка углов экером.

фиксирования границ опыта и небольшие рабочие колышки 3-4 см толщиной и 25-30 см длиной для фиксирования границ делянок.

Работа по разбивке опытного участка начинается с выделения общего контура опыта и контуров отдельных повторений. Сначала намечают основную дорожку,

которая будет расположена примерно в середине участка. Желательно, чтобы со всех сторон имелись окаймляющие его защитные полосы.

После разметки общего контура опыта проводят разбивку его на отдельные повторности и варианты. Технически эта работа не представляет сложности, но должна быть проделана аккуратно. Колышки на границах повторностей вбивают точно возле отметок, все время с одной стороны мерной ленты.

На колышках указывают номера вариантов, повторностей и делают другие обозначения. Надписывают колышки на той стороне, которая обращена внутрь соответствующей делянки, чтобы было ясно, к какой делянке относятся обозначения. Ширина дорожек между опытами должна быть не менее 1-2 м, между повторностями и вариантами – 0,5 м.

Прямые углы делянок устанавливают рулеткой, используя прямоугольник Пифагора (катеты прямого угла – 3 и 4 м, гипотенуза – 5 м). Границы делянок и центральной дорожки отмечают колышками. После ориентировочной разбивки проводят окончательную разметку участка.

## 2. Основные требования к общим работам на участке

Важнейшее требование ко всем агротехническим работам, не подлежащим изучению в данном опыте – одновременность их проведения. Даже незначительный разрыв в сроках обработки почвы, внесения удобрений или посева всего на 6-8 часов ведет иногда к существенным различиям в росте и развитии растений.

Второе общее требование ко всем полевым работам – тщательность и высокое качество их проведения. Общий агротехнический фон на опытном участке должен быть оптимальным для проявления эффекта от изучаемого приема или сорта и, как правило, более высоким, чем современный агротехнический фон в условиях производства.

Для организации работ на учебно-опытном участке должен быть разнообразный сельскохозяйственный инвентарь, соответствующий по размерам возрасту учащихся, в количестве, достаточном для единовременной на участке эксперимента (Приложение 1).

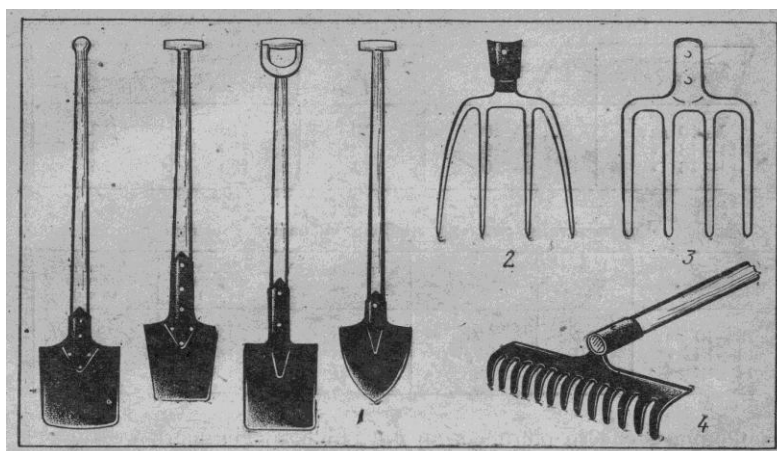


Рис. 5. Инвентарь для работы на учебно-опытном участке: 1 — лопаты различных типов; 2 — вилы с круглыми зубцами для перебивки и раскидки навоза;

Следует также учитывать что допустимые нагрузки на взрослого человека и на детей разного возраста сильно различаются (Приложение 2).

Органические и минеральные удобрения вносят либо в порядке изучения, либо в качестве общего агротехнического фона. Органические удобрения (навоз, торф, компосты) обычно вносят по общему весу на единицу площади в тоннах на гектар и обязательно на каждую делянку (даже тогда, когда они применяются в качестве фона).

При внесении разного количества минеральных удобрений на делянки, требуется вначале рассчитать (с точностью до грамма) количество соответствующего удобрения. При этом необходимо помнить, что, не только комплексные, но и простые (содержащие только один компонент) удобрения содержат разное количество действующего вещества (азота, фосфора, калия, кальция, магния и т.д.). Например, в калийной селитре содержится \_\_\_% азота, а в аммиачной - \_\_\_%.

Для определения количества требуемого удобрения применяют формулу

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot c}{b \cdot 10000} \quad (1),$$

где  $x$  – количество удобрения, которое необходимо внести на делянку,  $a$  – количество удобрения в кг/га;  $b$  - % действующего вещества (в пересчёте на N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO, CaO и т.д.) в удобрении;  $c$  – площадь делянки в м<sup>2</sup> (включая защитные полосы, если они есть); 100 – коэффициент пересчёта % содержания удобрений в кг.

Сокращённая формула для вычисления имеет следующий вид:

$$x = \frac{a \cdot c}{b \cdot 100} \quad (2).$$

Поскольку размеры учебно-опытных участков в большинстве случаев не позволяют проводить опыты на делянках больше 50-100 м<sup>2</sup>, целесообразно высчитывать требуемое количество удобрений в граммах. Для этого результат предыдущего уравнения умножают на 1000 (количество  $g$  в 1 кг). В этом случае формула (2) будет иметь вид

$$x = \frac{1000 a \cdot c}{b \cdot 100} = \frac{10 a \cdot c}{b} \quad (3).$$

При дозе удобрений до 1 кг точность взвешивания – до 1 г, до 10 кг – 10 г, более 10 кг – 20-100 г.

В тех случаях, когда мы изучаем влияние одного питательного элемента из нескольких, используются не отдельные удобрения, а их смеси. При приготовлении таких смесей необходимо соблюдать определенные правила, так как не все удобрения можно смешивать (Приложение 3).

Те удобрения, которые мы собираемся вносить на делянку, необходимо тщательно измельчить, с целью разрушения образовавшихся при хранении комочков. Иначе часть растений на делянке может получить большую, чем остальные, дозу питательных веществ (что может исказить результат опыта). Если мы используем удобрение из разных упаковок,

следует их содержимое перед внесением перемешать между собой (партии удобрений могут различаться по содержанию действующего вещества).

При приготовлении раствора удобрения следует добиться полного растворения удобрения в воде. Для этого его следует растворять не в холодной, а в подогретой до 30-35<sup>0</sup> воде. Внесение раствора проводится из лейки, круговыми движениями (для более равномерного внесения).

Если предполагаемая доза удобрения слишком мала, чтобы её можно было равномерно распределить по делянке, удобрение смешивают с таким же количеством предварительно подсушенной и просеянной земли, взятой с делянки, в которую они будут вноситься.

Если мы вносим на разные делянки разные дозы удобрений или разные удобрения, мешочки с ними следует заранее промаркировать, указав не только дозу удобрения, но и № опыта, варианта и делянки.

Пахоту и все другие приемы обработки почвы на опытном участке следует производить через все делянки повторности, перпендикулярно к длинным сторонам, с тем, чтобы возможные случайные факторы влияли одинаково на все варианты опыта.

Все остальные работы, связанные с обработкой почвы, так же как и вспашка, должны отвечать требованию полной однородности, высокого качества и одновременности.

Уход за растениями на опытном участке не отличается от ухода за соответствующими культурами в производственных условиях. Все мероприятия по уходу должны проводиться своевременно, тщательно и однообразно по всему опыту.

*Особое внимание следует обратить на борьбу с сорняками (если их изучение не является целью нашего эксперимента), так как они **особенно сильно** нарушают сравнимость вариантов.*

К специальным работам по уходу за опытом относятся: поделка и прочистка дорожек, обрезка по шнуру концов полей, делянок, а также отбивка защитных полос, своевременная расстановка этикеток и т.д.

Тщательное соблюдение плана опыта – основа получения правильных результатов опыта, основа успеха нашего исследования(4).

### **Использованная литература:**

- 1.** Суворова, С.А. Опытническая работа школьников с растениями : учебное пособие / С.А. Суворова, К.И. Дагаргулия; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2006. — 156 с.
- 2.** Полоус Г.П., Войсковой А.И. Основные элементы методики полевого опыта : учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой : Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2013.
- 4.** Щукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. Пособие для учителя. М., «Просвещение», 1971 – 207 с.
- 5.** Папорков М.А. и др. Учебно-опытная работа на пришкольном участке: Пособие для учителей/ М.А. Папорков, Н.И. Клинковская, Е.С. Милованова. –М.: Просве-щение, 1980.– 255 с., ил.
- 6.** А.В. Кузнецов. Методика агрохимических исследований. Полевые опыты с удоб-рениями. Курс лекций. М.: Университет дружбы народов, 1977. – 51с



Условные обозначения:

■ – смешивать можно;

□- смешивать нельзя;

⊗ - смешивать можно незадолго до внесения удобрений, лучше всего непосредственно перед внесением.

N<sub>aa</sub> – азотнокислый аммоний;

N<sub>m</sub> – мочевина;

N<sub>a</sub> – сернокислый аммоний;

P<sub>c</sub> – суперфосфат;

P<sub>сн</sub> – суперфосфат нейтрализованный;

P<sub>ст</sub> – суперфосфат гранулированный; суперфосфат двойной;

P<sub>п</sub> – преципитат;

P<sub>ф</sub> – фосфоритная мука;

P<sub>т</sub> – томасшлак;

P<sub>аф</sub> – аммофос, моноаммоний фосфат, диаммоний фосфат;

K<sub>х</sub> – хлористый калий;

K<sub>к</sub> – калийная соль;

K<sub>с</sub> – сернокислый калий.

## Приложение 4

### Примерные схемы посева и посадки овощных культур

Культура	Способ, схема
Капуста белокочанная ранняя и цветная	Рядовой, 70x25-30 см
Капуста белокочанная среднеспелая, краснокочанная, савойская, кольраби, брюссельская	Рядовой, 70x35 см
Капуста белокочанная позднеспелая	Рядовой, 70x70-75 см
Томат	Ленточный, (50+90)x35 см; рядовой, 70x35 см
Огурец	Ленточный, (60+120)x15-20 см; ленточный, (50+90)x15-20 см; ленточный, (40+100)x15-20 см; рядовой, 90x15-20 см
Лук-репка	Ленточный, 20+50 см; 60+40+40 см; широкополосный с шириной ленты до 12 см и расстоянием между центрами полос 45 см; рядовой, междурядья 45 см
Перец, баклажан	Ленточный, (50+90)x25-30 см; рядовой, 70x20-25 см
Морковь	Широкополосный с шириной лент 6-8 см и расстоянием между центрами лент 45 см или соответственно 10-12 см и 60-75 см; ленточный, 20+50 см; рядовой, с междурядьем 45 см
Столовая свекла, редька, редис, пастернак, петрушка	Ленточный, 20+50 см; рядовой, с междурядьем 45 см
Сельдерей (рассада)	Рядовой, 60x12 см
Кабачки, патиссоны	Гнездовой, 70x140 см, 2 растения; Ленточный, (140+70)x70 см, 1 растение; Ленточный, (50+90)x70 см и 70x70 см, 2 растения
Тыква	210x210 см и 140x210 см, 1 растение