

Булычева Владислава Сергеевна
студентка группы ДВ 21-24 кафедры экологии,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
РФ, г. Москва
E-mail: vladislava.bulycheva@bk.ru

План эксперимента по оценке влияния внесения калия и фосфора на урожайность яблони

Введение

Урожайность плодовых культур, в частности яблони, является одной из ключевых задач современного садоводства и агрономии. С учетом растущих потребностей в продовольствии и изменения климатических условий, важность оптимизации агрономических практик становится особенно актуальной. Одним из наиболее значимых факторов, влияющих на продуктивность и качество плодов, является правильное внесение удобрений, особенно макроэлементов, таких как калий и фосфор.

Цель: оценить влияние внесения калия и фосфора на урожайность яблони.

Более конкретно, эксперимент направлен на:

1. Определение оптимальных доз калийных и фосфорных удобрений для повышения урожайности яблони;
2. Сравнение урожайности яблони при различных вариантах внесения удобрений (контроль, калий, фосфор, калий + фосфор)
3. Установление статистически значимого влияния внесения калийных и фосфорных удобрений на урожайность яблони

Объект исследования — влияние внесения различных доз калийных и фосфорных удобрений на урожайность (количество и качество плодов) яблони.

Объектом измерения будет урожайность яблонь, выраженная в килограммах плодов с одного дерева, а также качество плодов (размер, вкус, содержание сахара и витаминов). Дополнительно можно измерять параметры роста (высота дерева, диаметр ствола) и состояние листьев (площадь, цвет, наличие заболеваний).

Для получения статистически достоверных результатов в данном эксперименте по оценке влияния внесения калийных и фосфорных удобрений на урожайность яблони необходимо выделить 12 делянок с минимум 10 деревьями на каждой из них.

Минимальное количество деревьев для каждого варианта:

1. Контроль — 10 деревьев яблони без внесения удобрений;
2. Калий — 10 яблонь с внесением только калийных удобрений;
3. Фосфор — 10 яблонь с внесением только фосфорных удобрений;
4. Калий + Фосфор — 10 яблонь с внесением калийных и фосфорных удобрений.

Использование минимум 10 деревьев в каждом варианте позволит:

1. Учесть естественную изменчивость между деревьями
2. Провести статистическую обработку данных и определить достоверность различий
3. Получить надежные выводы относительно влияния удобрений на урожайность

Необходимо проводить минимум 3 повторности для каждого варианта в течение 3 лет.

Плоды растений с дефицитом калия имеют меньший размер [1,2,3], что может снизить общую урожайность [4]. В соответствии с [5], избыток калия может влиять на кальциевое питания, в связи с чем увеличивается интенсивность физиологических нарушений дерева.

Рациональной и экономически целесообразной дозой внесения К для яблони на почвах со средним содержанием К (по Кирсанову 80-120 мг К₂O/кг почвы) является доза в 90 кг/га [6].

Яблоня является культурой, отзывчивой на внесение фосфорных удобрений. Важно учитывать исходное содержание фосфора в почве. На почвах, бедных фосфором, требуется более высокая доза удобрений по сравнению с почвами, богатыми фосфором [7].

Средняя рекомендуемая доза Р для яблоневого сада — 30 кг/га почвы [8,9].

План эксперимента:

- Выделение 12 делянок** с плодоносящими яблонями одного сорта. Участки должны быть однородными по типу почвы и условиям роста [10].

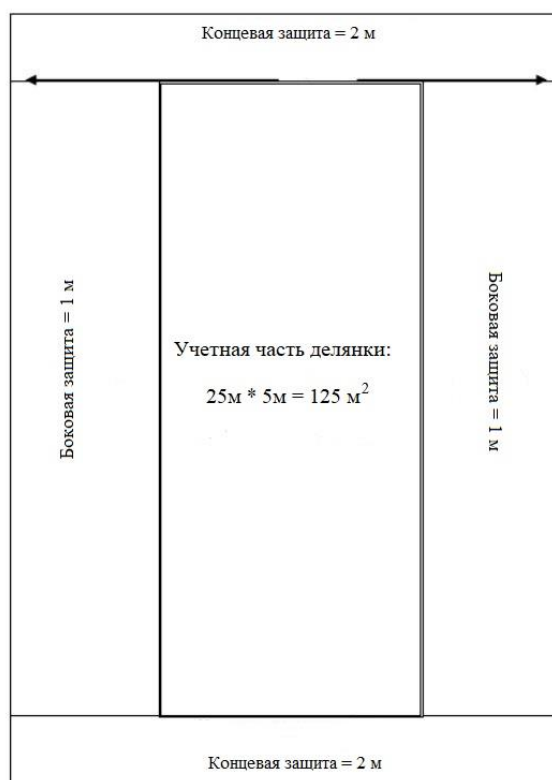


Рисунок 1 — Схема одной опытной делянки

- Количество удобрений** на делянку определяют по формуле [11]:

$$x = \frac{a \times 100 \times C}{v \times 10000}, \text{ где}$$

а – доза питательного вещества (в кг/га); в – содержание питательных веществ в удобрении (%); С – посевная площадь делянки (м^2); 10 000 – число квадратных метров в 1 га; 100 – число, переводящее % в кг.

- При дозе внесения 90 кг/га K_2O с применением KCl (хлористого калия) с 63% содержания K_2O на 1 делянку площадью 125 м^2 необходимо внести 1,8 кг удобрения.
- При дозе внесения 30 кг/га P_2O_5 с применением фосфоритной муки 1-го сорта с 22% содержанием фосфора на 1 делянку площадью 125 м^2 необходимо внести 1,7 кг удобрения.

3. Внесение удобрений. На каждой делянке применить различные комбинации внесения калийных и фосфорных удобрений.

- а. Контрольная делянка - без внесения удобрений
- б. Делянка с внесением только калийных удобрений
- с. Делянка с внесением только фосфорных удобрений
- д. Делянка с внесением калийных и фосфорных удобрений

Все комбинации необходимо провести в 3 повторностях.

4. Наблюдение и сбор данных. Параметры для наблюдения:

- Количество завязей и плодов на дереве.
- Урожайность (вес плодов с одного дерева).
- Качество плодов (размер, цвет, содержание сахара, кислотность).
- Состояние деревьев (внешний вид, наличие заболеваний).

Для минимизации влияния климатических факторов необходимо повторять опыт в течение 3 лет.

5. Анализ результатов.

Собранные данные подвергаются статистическому анализу (например, ANOVA) для определения значимости различий между группами.

Библиографический список

1. Leonel, S.; dos Reis, L.L. K fertilization on Fruits Orchards: Study Case from Brazil. In Soil Fertility; Issaka, R.N., Ed.; Intechopen:London, UK, 2012.
2. Kuzin, A.; Solovchenko, A. Essential Role of Potassium in Apple and Its Implications for Management of Orchard Fertilization. *Plants* 2021, 10, 2624.
3. Ernani, P.R.; Dias, J. Flore, J.A. Annual additions of potassium to the soil increased apple yield in Brazil. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, v. 33, p. 1291-1304, 2002.
4. Daugaard, H.; Grauslund, J. Fruit colour and correlations with orchard factors and post-harvest characteristics in apple cv Mutsu. *Journal of Horticultural Sciences & Biotechnology*, v. 74, p. 283-287, 2000.
5. Nava, G.; Dechen, A.R.; Natchigal, G.R. Nitrogen and potassium fertilization affect apple fruit quality in Souther Brazil. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, v. 39, p. 96-107, 2008.
6. Коновалов С. Н. Влияние удобрений на минеральное питание, рост, развитие и плодоношение яблони колонновидной // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 11(5). С. 56–68.
7. Кузин А.И. Оптимизация системы удобрения яблони в интенсивных сада ЦЧР: автореф. дис. кан. с/х наук. – М.: 2018. – 42 с.
8. Михайлова Л.А. Удобрение и диагностика минерального питания плодово-ягодных культур /Л.А. Михайлова, М.Г. Субботина, М.А. Алёшин: учебное пособие. ФГБУО ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2019. – 247 с
9. Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Онищенко Л.М. Ш52 Методы расчета доз удобрений: учеб. пособие / Кубан. гос. агр. ун-т. – Краснодар, 2010. – 61 с.
10. Бурлов С.П. Методика опытного дела / Бурлов С.П.: Учебное пособие. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2022 .– 108 с.

11. Шевцова Л.П. Основы научной агрономии. / Л.П.Шевцова, А.Ф. Дружкин, Н.А. Шьюрова. - Саратов, 2008. – 150 с.