**КГУ «ОШ №3 г.Аксая»**

**Районный семинар-практикум**

***«Эффективная организация работы учебно-опытного участка школы»***

**Опыт: «Выращивание картофеля с применением различных видов удобрений»**



 **Учитель биологии Самойлова Н.А.**

**21.05.2024г.**

**Опыт «Выращивание картофеля с использованием различных удобрений»**

**Цель опыта:** показать, как влияют на рост картофеля разные виды удобрений

**Задачи опыта:**

- изучить действие азотных удобрений

- изучить действие фосфорных удобрений

- изучить действие калийных удобрений

- изучить действие органических удобрений

**Систематика:**

Домен: Эукариоты

Царство:Растения

Порядок: Паслёноцветные
Семейство: Паслёновые
Род: Паслён
Вид: Картофель

Картофель используется в пищевых, технических и кормовых целях. Картофель – одна из самых значимых продовольственных культур в мире (после риса и пшеницы) По данным ФАО, картофель выращивают в 150 странах.

**История появления картофеля в Европе**

Это было почти 500 лет назад. Вслед за Христофором Колумбом, открывшим новый континент, в Америку на поиски сказочных кладов устремились испанские и португальские мореплаватели. Огнем и мечом покоряли они индейцев и расхищали их богатства. Волей случая эти пиратские экспедиции оканчивались иногда немаловажными открытиями.

Так произошло и с картофелем. Его обнаружили в 1536- 1537 гг. в индейском селении Сорокота (в нынешнем Перу) люди из военной экспедиции Гонсало де Кесада. Они назвали найденные клубни трюфелями за их сходство с соответствующими грибами. Годом позже, в 1538 г., другой искатель приключений, Педро Сиеса де Леон, в верховьях долины реки Каука, а потом в Кито (нынешний Эквадор) тоже нашел мясистые клубни, которые индейцы называли «папа". Таким образом, картофель был известен индейцам Южной Америки задолго до того, как туда попали европейцы. По всей вероятности, они нашли дикий картофель еще много тысяч лет тому назад. В погребениях и могильниках индейцев обнаружены вазы, имеющие форму одной или двух соединенных между собой картофелин. Советский ученый С. М. Букасов, исходивший немало сотен километров на древней родине картофеля, указывает, что человек и картофель как бы шли навстречу друг другу. Движимый чувством голода, первобытный человек искал в земле съедобные коренья и наткнулся когда-то на клубни дикого картофеля.

Древним индейцам Южной Америки принадлежит и заслуга изготовления особого рода сушеного картофеля, который они называли «чуньо». Дело в том, что в Перу и в других районах Анд климат своеобразный: днем сильно греет солнце, а ночью довольно холодно. И вот по ночам индейцы замораживали клубни, а днем сушили их на солнце. При этом происходило не только высушивание клубней картофеля, но и удаление из них горечи. Полученный продукт превосходно хранился до нового урожая.
Таким образом, чуньо - это своего рода консервы картофеля древних жителей Перу.
Со временем в Перу, Чили, Боливии картофель сделался не только продуктом питания, но и предметом торговли, и объектом религиозного культа.

Принято считать, что появление картофеля в России связано с именем Петра I. Это первая версия. И вторая версия - пришёл с северо-востока.

**Зачем подкармливать картофель**

Зачем вообще нужны подкормки растений? Радикальные приверженцы [природного земледелия](https://7dach.ru/tag/prirodnoe-zemledelie/) заявляют, что в природе никто не вносит удобрения при посадке, не производит корневых или внекорневых подкормок, и все отлично растет. Однако они забывают, что культурные растения совсем не такие, как их дикие прародители. Овощи и фрукты, выращиваемые человеком, крупнее, слаще, вкуснее. Кому понравится плод яблони-дичка или клубень дикорастущего паслена клубненосного (научное название картофеля), мелкий и корявый, как [топинамбур](https://7dach.ru/tag/topinambur/)?

Внося дополнительное питание в течение сезона, мы как бы «оплачиваем» тот излишек, который Природе не нужен: бóльший размер плодов, яркую окраску, приятный вкус, богатый химический состав. Мы дополнительно кормим растения, чтобы потом они вкусно и сытно кормили нас.
Поэтому картофель, как и прочие овощи, тоже нуждается в усиленном питании. Хотя многие огородники, трепетно относящиеся к [огурцам](https://7dach.ru/tag/ogurcy/), [баклажанам](https://7dach.ru/tag/baklazhany/) и помидорам, картошку выращивают по остаточному принципу, беря необходимое размером посевных площадей, а не качеством и количеством урожая с конкретного куста.

А как же внесение удобрений во время осенней перекопки и предпосевное — непосредственно при посадке, в лунку? Мне кажется, что таким образом огородник только лишь восполняет питательные вещества в почве, которые в прямом смысле слова выносятся с урожаем в [погреба](https://7dach.ru/tag/pogreby/). Те вещества, что пошли на формирование клубней, которые мы выкопали и съели. Да еще те, что были израсходованы на рост картофельной ботвы, которую мы тоже, согласно правилам, после уборки урожая старательно собрали — и сожгли в отдалении, чтобы не распространялась какая-нибудь зараза.

А вот для того, чтобы картошка была «быстрее, выше, сильнее», то есть не болела, быстро наращивала зеленую массу, завязывала большое гнездо

клубней, наливала все образовавшиеся картофелины до размеров «больше среднего», а в клубнях — был высокий процент крахмала и прочих нужных человеческому организму веществ, растению **требуется усиленное питание**. И важно, чтобы оно поступало в нужный момент. Причем необходимы не только основные элементы питания (азот, калий и фосфор), но и многострочный список микроэлементов.

**Дорога ложка к обеду**

На разных стадиях своего развития растение испытывает дефицит различных элементов. Поэтому важно вносить подкормки не только в нужном количестве, но и вовремя — именно тогда, когда в них существует потребность. Например, внесенный невпопад азот вызовет чрезмерный рост «вершков» в ущерб «корешкам». Посмотрим пристальнее, как растет картофельный куст.

**Фазы развития картофеля**

От посадки до сбора урожая куст картофеля проходит 5 стадий.

1. Через 20-25 дней после посадки появляются всходы. На этом этапе картофель не нуждается в питательных веществах: ростки развиваются, используя запасы материнского клубня.

В течение следующих 20-25 дней происходит рост ботвы, растение вступает в фазу бутонизации, начинается формирование клубней. Их может

1. образоваться 2-3 десятка, но полной зрелости и соответствующего размера достигают от 5 до 15 штук (в зависимости от сорта и условий).
2. Через 25-28 дней после появления всходов у картофеля распускаются цветки. В период цветения некоторые клубни уже достигают размеров куриного яйца — можно начинать подкапывать молодую картошку. В это время формируется 75% всего урожая.
3. В последующие 45-70 дней происходит процесс максимального прироста клубней — появившиеся на втором этапе увеличиваются в размерах, накапливают запасы питательных веществ.
4. Через 90-100 дней после посадки наступает последняя фаза развития — отмирание ботвы. Все процессы клубнеобразования завершены, кожура у картофелин утолщается и становится прочной, растение готовится к периоду покоя.

2-я и 3-я фазы называются **периодом вегетативного роста**. В это время материнский клубень как источник питания уже не имеет значения: растение обзаводится собственными корнями. На всем протяжении периода вегетации роль питательных веществ для растения очень велика.

Особенность строения куста картофеля — слаборазвитая корневая система. Она составляет меньше 10% от массы ботвы, и большая ее часть располагается в поверхностном слое почвы. То есть растение имеет очень незначительную площадь питания. Из-за такой специфики строения и «клубненосности» эта культура нуждается в б*о*льшем количестве питательных веществ, чем прочие.
4-я фаза — **генеративная** (связанная с воспроизведением), и тут тоже растению требуется усиленное питание. В это время происходит образование «деток» — и накопление запасов питательных веществ для них. Ведь клубень для куста картофеля — это в первую очередь удачный старт будущего потомства, а не пятьсот блюд для нашего стола. Но нам от запасливости этой культуры тоже неплохо.

**Три подкормки картофеля**

Из вышесказанного следует, что вносить дополнительное питание для картофеля следует во время 2-4-й фаз — в период активной вегетации. Те, кто подкармливает картофель, чаще всего применяют 3 подкормки.

* **Первая** — в начале июня, когда происходит активный рост ботвы.
* В этот момент растение больше всего нуждается в [азоте](https://7dach.ru/tag/azot/), поэтому и удобрения вносятся с преобладанием этого вещества. Можно использовать [мочевину](https://7dach.ru/tag/mochevina/) ([**карбамид**](https://7dach.ru/redirect/aHR0cDovL2Fncmljb2xhLnJ1L3Byb2R1Y3RzL2thcmJhbWlkLw%3D%3D)), аммиачную селитру, коровяк, настой куриного помета, «бражку» из сорняков. Внесение удобрений часто совмещают с первым окучиванием. Или же вносят «под кол»: деревянным колом делают лунку между двумя кустами и в получившееся отверстие вливают раствор.

**Вторую** подкормку проводят в фазе бутонизации.

Для этого используют [фосфорные удобрения](https://7dach.ru/tag/fosfornye-udobreniya/): [суперфосфат](https://7dach.ru/tag/superfosfaty/), фосфоритную муку, костную муку. Подкормка с повышенным содержанием фосфора стимулирует появление большего количества клубней.

* **Третий раз**подкармливают во время цветения.

В этот раз нужны удобрительные смеси с преобладанием [калия](https://7dach.ru/tag/kaliynye-udobreniya/), например сульфат калия, цементная пыль (производится из отходов цементных заводов). Очень хорошо для картофеля применять карбонат калия (поташ). Многие огородники пользуются зольной вытяжкой или зольным раствором. Вносить удобрения можно в качестве как корневой (например, во время второго окучивания), так и внекорневой подкормки.
Калий способствует лучшему наливанию клубней, улучшает их транспортабельность и хранение. А самое главное — делает картофель более вкусным (согласно сортовым качествам). Чаще всего ко времени третьей подкормки (к окончанию цветения) проводить какие-либо мероприятия с почвой затруднительно: кусты разрослись, и ряды сомкнулись. Поэтому можно сделать внекорневую подкормку, опрыскивая по листьям.

**Внешние факторы и питание**

Потребление картофелем питательных веществ зависит не только от стадии развития куста, но и от внешних факторов — температуры воздуха и почвы, кислотности, влажности, освещенности и прочего. Так, пониженные температуры, уплотненная, тяжелая почва и недостаток влаги уменьшают возможность растения усваивать азот.

На способность картофеля поглощать и усваивать питательные вещества оказывает влияние и деятельность самого огородника. К примеру, перекорм (избыток в почве азота и фосфора, органики, а также ионов железа, магния и цинка) на фоне жары и недостатка влаги не позволит растениям усвоить медь. А ее нехватка скажется на общем росте растения (замедлится рост и развитие и так не слишком сильной корневой системы) и резистентности (способности сопротивляться заболеваниям) к тому же [фитофторозу](https://7dach.ru/tag/fitoftoroz/). Также при недостатке меди в клубнях образуется меньше белка и крахмала, а значит, продовольственная картошка будет менее вкусной, а семенные клубни — ослабленными.

**Картофель и микроэлементы**

Даже если ваше картофельное поле расположено на плодородных почвах, и вы щедро вносите основные элементы питания (азот, калий и фосфор) при осенней обработке почвы, при посадке и в виде подкормок в течение лета, ваш картофель может голодать. Далеко не во всех регионах в почвах имеется необходимый запас микроэлементов для полноценного развития этой культуры. Как мы разобрались на примере меди, эти незначительные по объему составляющие очень важны для физиологии растений.

* Бор — один из важнейших микроэлементов. Без него нарушается функция репродукции растений, то есть плодоношение и созревание семян, в том числе и картофельных клубней. Большую роль бор имеет и в углеводном обмене — при его дефиците страдает качество клубней.
* Железо необходимо для нормального клеточного дыхания и транспорта веществ.
* Кобальт — это стимулятор роста, также он участвует в синтезе витамина B12.
* Магний входит в состав хлорофилла и участвует в белковом и углеводном обмене.
* Марганец способствует усвоению железа, содействует перемещению сахаров из листьев в клубни.
* Медь. О важности этого элемента уже упоминалось выше. А кроме этого, более 50% меди содержится в хлоропластах — важных участниках фотосинтеза.
* Молибден задействован в азотном обмене. При его нехватке в клубнях начинают скапливаться нитраты.
* Сера. Из-за дефицита этого элемента растения слабо развиваются и преждевременно стареют.
* Цинк необходим для синтеза витаминов, для усваивания растением фосфора.

Микроэлементы добавляют при подкормках к основным питательным веществам или используют готовые комплексные удобрения, составленные специально с учетом потребностей именно картофеля.

**Под корень или по листьям?**

Многие считают, что картофель не слишком отзывчив на внекорневые подкормки. Однако исследования специалистов (и зарубежных, и отечественных) свидетельствуют об обратном: подкормки по листьям более эффективны, особенно в сложных климатических условиях (при холодной погоде или, наоборот, в засушливое время). Разработаны специальные «листовые удобрения» для картофеля, включающие в себя комплексы основных питательных веществ в нужной пропорции в зависимости от фазы развития и требуемый набор микроэлементов.

**Полив важен!**

Картошку у нас поливать в большинстве регионов не принято. Большая часть посевов картофеля, причем и в частных хозяйствах, и в промышленных масштабах, выращивается богарным (без искусственного орошения, на запасах весенней влаги) способом. А вот в Англии, несмотря на то что эта страна не испытывает недостатка в осадках, все картофельные поля орошаемые. Картофель очень нуждается в достаточной влажности, особенно в период роста клубней. Да и питательные элементы, даже если в почве их хватает, без нужного количества воды не смогут усвоиться растениями.

**Место проведения опыта: пришкольный участок**

Площадь опытного участка:16 кв.м

Почвы: темно-каштановые

Количество повторностей в опыте:2

Размер делянок:

Длина (м): 4

Ширина(м): 0,9

Количество рядков на делянке: 2, ширина междурядий (м):0,3

Количество растений в рядке: 12

Количество растений на делянке: 24

Расстояние между растениями в рядке (м) : 0,3

**Технологические мероприятия на участке:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды работ** | **Срок проведения** | **Качественные показатели (количество удобрений на 1 кв.м** | **Используемые инструменты** |
| 1 | Внесение органического удобрения «Сапропель» | 15.05.2024 | Водный раствор | Лейки |
| 2 | Внесение фосфорного удобрения  | Фаза бутонизации | Водный раствор | Лейки |
| 3 | Внесение калийного удобрения  | Фаза цветения | Водный раствор | Лейки |