

Оценка аккумулирующей способности тыквы крупноплодной *Cucurbita maxima* (Duch.) по отношению к свинцу и железу в урбаноземах г. Самара

Д. В. Яцеленко, МБОУ Школа №162, Самара

В условиях стремительного развития промышленности, энергетики, транспортной сети и сельского хозяйства происходит повышение уровня загрязнения экосистем. Наиболее опасным и распространенным является химическое загрязнение, которое обеспечивает попадание в биосферу различных поллютантов: газов, тяжелых металлов и т. п. Некоторые виды растений являются гипераккумуляторами тяжелых металлов и могут внести вклад в развитие способов фиторемедиации загрязненных почв.

В связи с этим, целью исследования стало проведение качественных анализов почвы и листьев растения для оценки аккумулирующей способности тыквы крупноплодной *Cucurbita maxima* (Duch.) по отношению к свинцу и железу в урбаноземах города Самара. Для реализации цели были составлены следующие задачи: качественно установить содержание Pb в урбаноземе до и после выращивания в нем тыквы крупноплодной, оценить приблизительную концентрацию Pb в урбаноземе до и после выращивания в нем тыквы крупноплодной, качественно установить содержание Fe в урбаноземе до и после выращивания в нем тыквы крупноплодной, качественно установить содержание Fe в листьях тыквы крупноплодной после выращивания этого растения в урбаноземе, оценить аккумулирующую способность тыквы крупноплодной по отношению к Fe и Pb.

Сбор почвенного материала был проведен на улице Кировского района города Самара. Эта улица характеризуется интенсивным движением автотранспорта – проспект Кирова. Точечные пробы отбирались послойно с глубины 0–5 и 5–20 см. Общее количество точечных проб, взятых с одной площадки, составляло 20 штук по ~180 г каждая. Для выращивания растений из объединенной пробы было выделено ~1800 г почвы – № 2 исследуемая проба, № 1 контрольная проба – это ~1800 г из объединенной пробы для качественного химического анализа и для сравнения с почвой после выращивания в ней тыквы крупноплодной. Длительность каждого посева – 3 недели. Анализировались две пробы почв – № 1 контрольная и № 2 исследуемая. Исследования проводилось в трехкратной повторности для подтверждения полученного результата. Перед качественным анализом пробы подсушивались. Из почвенной пробы убирались включения (корни растений, камни, стекло, насекомые и т. д.). Непосредственно перед проведением качественного анализа почва подготавливалась по методу квартования.

Из контрольной и исследуемой проб почвы отбирались образцы массой по 10 г. Отбиралось по 5 мл полученного в ходе фильтрования фильтрата и помещалось в пронумерованные пробирки (№ 1 контрольная, № 2 исследуемая). Для осаждения ионов свинца применялся 5%-ый водный раствор хромата калия.

Из контрольной и исследуемой проб почвы отбирались образцы массой по 25 г. Отбиралось по 3 мл полученного в ходе фильтрования фильтрата и помещалось в пронумерованные пробирки. Для выявления присутствия ионов двухвалентного железа в почвенных пробах применяли 3%-й водный раствор гексацианоферрата (III) калия. Для выявления присутствия ионов трехвалентного железа в почвенных пробах применяли 3%-й водный раствор гексацианоферрата (II) калия.

Исследование проводилось в присутствии контрольного образца растения *Cucurbita maxima* (Duch.). В качестве контрольного образца использовалась тыква крупноплодная, выращенная на универсальном грунте для овощных культур. Анализ почвы на предмет содержания в ней ионов железа двух- и трехвалентного производился до начала исследования. Ионы железа в данной почве не были обнаружены.

Измельчались предварительно высушенные на воздухе образцы листьев *Cucurbita maxima* (Duch.), отбирались навески массой по 5 г. Навески переносились в конические

колбы объемом 100 мл. В колбах к навескам растительной массы приливался 70%-й этиловый спирт по 10 мл. Содержимое колбы тщательно взбалтывалось, отстаивалось в течение 3 минут и отфильтровывалось через фильтровальную бумагу. Для выявления присутствия ионов двухвалентного железа в исследуемой растительной массе применялся 3%-й водный раствор гексацианоферрата (III) калия. Для осаждения ионов трехвалентного железа в пробирке использовался 3%-й водный раствор гексацианоферрата (II) калия.

Проведенный качественный анализ на содержание свинца в пробах почвы показал, что в пробирках контрольной и исследуемой проб разный цвет полученных растворов

Проведенные качественные анализы на содержание ионов железа (II) и на содержание ионов железа (III) и в пробах почвы показал, что в пробирках контрольной и исследуемой проб разный цвет осадков. В пробирке № 1 (контрольная проба) осадок значительно темнее по сравнению с осадком в пробирке № 2 (исследуемая проба)

Проведенный качественный анализ на содержание ионов железа двух- и трехвалентного в листьях *Cucurbita maxima* (Duch.) показал, что в пробирках исследуемых образцов произошло изменение цвета раствора (по сравнению с контрольным образцом)

В результате проведенных качественных анализов на содержание ионов свинца в контрольной и исследуемой пробах почв было доказано, что растение *Cucurbita maxima* (Duch.) может аккумулировать этот металл. Также была определена приблизительная концентрация свинца в контрольной и исследуемой пробах. Более низкая концентрация свинца в исследуемой пробе (по сравнению с контрольной) подтверждает аккумулирующую способность тыквы крупноплодной по отношению к свинцу

В результате проведенных качественных анализов на содержание ионов двух- и трехвалентного железа в контрольной и исследуемой пробах почв было доказано, что растение *Cucurbita maxima* (Duch.) может аккумулировать этот металл. Результат (и его сравнение с результатом качественного анализа на содержание ионов железа в контрольной пробе) проведенных качественных анализов на содержание ионов двух- и трехвалентного железа в листьях тыквы крупноплодной подтверждает, что растение *Cucurbita maxima* (Duch.) действительно может аккумулировать этот металл.

В процессе выращивания тыквы крупноплодной в почве урбозкосистем заметных признаков фитотоксичности данного растения обнаружено не было. Следовательно, это растение может подойти для очистки почв, загрязненных свинцом и/или железом.