

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ И
РАСТЕНИЯХ. ГРАДАЦИЯ ПОЧВ ПО ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И ИХ ДИНАМИКА В РАЗЛИЧНЫХ
ПОЧВЕННО КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ СТРАНЫ**

**ВЫПОЛНИЛА:
САҒЫМБАЕВА
САМАЛ
ПРОВЕРИЛА:**

АЛМАТЫ 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

I. ЗНАЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ

I.1 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ

I.2 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ

I.3 ГРАДАЦИЯ ПОЧВ ПО ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И ИХ ДИНАМИКА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ СТРАНЫ

II. ВЫВОД

III. ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Введение

Микроэлементы поступают в организм человека с растительной и животной пищей, отчасти с водой, по схеме: почва — растение — организм животного. Уровень обеспеченности растительных и животных организмов микроэлементами зависит от содержания их прежде всего в почве. Недостаток или избыток микроэлементов в почве приводит к недостатку или избытку их не только у травоядных, но и плотоядных животных, а также в организме человека. Это влечет за собой ослабление или усиление синтеза биологически активных веществ, в состав которых входят микроэлементы, нарушение процесса промежуточного обмена веществ, возникновение заболеваний. Заболевания, связанные с недостатком или избытком микроэлементов, получили название эндемических (от греч. *επικτοε* — местный). Районы, в которых обнаруживаются отклонения в развитии растений и животных, а также регистрируются эндемические заболевания, связанные с местными геохимическими особенностями, А. П. Виноградов назвал биогеохимическими провинциями. В СССР известны биогеохимические провинции, бедные иодом (западные области Украины), бедные кобальтом и медью (Прибалтийские республики, Ярославская область) и др.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗО В ПОЧВАХ

Атомно-абсорбционный метод

Для количественного определения общего содержания железа в растворах, полученных при разложении почв, могут быть использованы разнообразные методы. Широко применяют атомно-абсорбционную спектроскопию, фотометрические методы и комплексометрическое титрование.

Атомно-абсорбционный метод используют для определения валового содержания железа и оценки содержания отдельных групп его соединений в почвах. Железо атомно-абсорбционным методом может быть определено непосредственно в пламени воздух—ацетилен и воздух—пропан—бутан, если его концентрация близка или выше 1 мг/л. Растворы с более низкой концентрацией железа рекомендуется анализировать после концентрирования или непламенным вариантом атомно-абсорбционного метода с использованием графитовой кюветы.

Определение валового содержания железа проводят пламенным вариантом метода. При этом, как правило, приходится в десятки раз разбавлять растворы, полученные при разложении почвы. Атомно-абсорбционным методом железо обычно определяют при длине волны 248,3 нм.

Комплексометрическое определение железа в почвах

Определение общего содержания железа в почвах комплексометрическим методом проводят титруя ионы трехвалентного железа. Комплексопат трехвалентного железа более устойчив, чем железа двухвалентного. Поэтому перед титрованием Fe(III) окисляют азотной кислотой при нагревании.

В связи с тем что Fe(III) легко гидролизует, его комплексометрическое титрование можно проводить лишь в сильно-кислой среде. Трехвалентное железо может быть оттитровано даже при pH 1, константа устойчивости комплексопата трехвалентного железа в этом случае равна $10^{7,1}$ ($lgK_{эффуст} = 25,1 - 18,0$). При титровании в сильноокислой среде устраняется мешающее влияние многих сопутствующих элементов, которые в этих условиях либо вовсе не образуют комплексопатов (Ba, Mg, Ca), либо комплексопаты образуются, но они малоустойчивы (Si и др.). Относительно устойчивые комплексопаты в сильно кислой среде образуют Vi^{3+} , V^{3+} , но их содержание в почвах невелико и влиянием этих элементов на результаты определения железа в почвах пренебрегают. Титан при высоких содержаниях в почвах может влиять на результаты определения валового содержания железа.

В связи с тем что железо медленно реагирует с комплексоном III, титруют подогретые растворы. В качестве индикатора используют сульфосалициловую кислоту. Интервал pH, в котором развивается красно-фиолетовая окраска сульфосалицилатного комплекса железа, не велик. Поэтому нужно очень строго соблюдать предписанные методикой условия проведения анализа. В противном случае окрашенное соединение может не образоваться. Часто раствор не приобретает красно-фиолетовой окраски в связи с тем, что имеет более кислую, чем необходимо, реакцию. В этом случае в анализируемую систему нужно добавить раствор аммиака, а не сульфосалициловой кислоты.

В конечной точке титрования сульфосалицилат железа разрушается вследствие образования более устойчивого комплексопата железа и лиловая окраска исчезает, переходя в лимонно-желтую, обусловленную комплексопатам железа. Как уже отмечалось, молярный коэффициент поглощения сульфосалицилата железа невелик, поэтому переход окраски при комплексометрическом титровании железа нерезкий.

Извлечение меди из почвы Метод основан на извлечении подвижной меди из некарбонатных и малокарбонатных почв Нечерноземной зоны, красноземов 1 М соляной кислоты (по Пейве и Ринькинсу). Отношение почвы к раствору 1:10. Взбалтывают суспензию на ротаторе в течение 1 ч. Оборудование: мерные цилиндры или дозаторы на 50 мл, банки бытовые или молочные бутылки вместимостью 200 мл, кассеты под банки или бутылки, ротатор, фильтры беззольные с белой лентой диаметром 15 см, предварительно очищенные от следов меди. Реактивы: 1 М соляная кислота HCl.

Приготовление вытяжки

Взвешивают почву массой 5 г с погрешностью не более 0,1 г и помещают в банку или бутылку, установленную в кассете. К пробе добавляют 50 мл 1 М соляной кислоты и взбалтывают суспензию на ротаторе в течение 1 ч (пробки на бутылках должны быть обернуты полиэтиленовой пленкой). Вытяжку фильтруют через складчатый фильтр, отмытый от микроэлементов. Первую мутную порцию фильтрата отбрасывают. Одновременно ставят холостой опыт, проводя его через все стадии. Данную вытяжку можно использовать для атомно-абсорбционного и фотометрического методов анализа

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ

Фотометрический метод определения меди с использованием диэтилдитиокарбамата свинца

Метод основан на получении окрашенного комплекса меди с диэтилдитиокарбаматом свинца, экстракции его четыреххлористым углеродом и фотометрировании экстракта. Железо, марганец и некоторые другие микроэлементы не образуют окрашенных комплексов с диэтилдитиокарбаматом свинца. Только медь при взаимодействии с этим реагентом образует прочный желто-коричневый комплекс. Экстракцию проводят в слабокислой среде, что обеспечивает получение прозрачных экстрактов. Измерение оптической плотности полученного комплекса проводят при $\lambda=436$ нм.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРГАНЦА

Извлечение марганца из почвы

Метод основан на извлечении подвижного марганца из некарбонатных и малокарбонатных почв Нечерноземной зоны, красноземов 0,1 н. серной кислотой (по Пейве и Ринькису). Отношение почвы к раствору 1:10. Взбалтывают на ротаторе 1 ч.

Приготовление вытяжки

Взвешивают почву массой 5 г с погрешностью не более 0,1 г и помещают в банку или бутылку, установленные в кассете. К пробе приливают 50 мл 0,1 н. серной кислоты и взбалтывают суспензию на ротаторе в течение 1 ч (пробки на бутылках должны быть обвернуты полиэтиленовой пленкой). Вытяжку фильтруют через складчатый фильтр, отмытый от следов микроэлементов. Первую мутную порцию фильтрата отбрасывают. Необходимо одновременно ставить холостой опыт, проводя его через все стадии анализа. Оборудование: такое же, как и при определении меди. Реактивы: титрованный 0,1 н. раствор серной кислоты H₂SO₄.

Фотометрический метод определения марганца с использованием формальдоксима

Метод основан на получении окрашенного комплекса марганца с формальдоксимом и измерении оптической плотности раствора. Для образования окрашенного комплекса марганца необходима щелочная реакция среды, которую создают с помощью аммиачного буферного раствора. Разрушая комплекс железа с формальдоксимом с помощью аскорбиновой кислоты и трилона Б, устраняют влияние железа.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОБАЛЬТА

Определение кобальта

Извлечение кобальта из почвы

Метод основан на извлечении раствором 1 н. азотной кислоты подвижного кобальта из некарбонатных и малокарбонатных почв Нечерноземной зоны, красноземов (по Пейве и Ринькису в модификации ЦИНАО). Отношение почвы к раствору 1:10 для минеральных почв, 1:20 для торфяных почв. Суспензию взбалтывают на ротаторе 1 ч.

Подготовка к анализу

Для получения препарата с массовой долей основного вещества ($100 \pm 0,2\%$), отвечающего формуле $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, проводят его перекристаллизацию. Для этого 100 г кристаллогидрата растворяют в 550 мл воды при температуре $50-60^\circ\text{C}$, фильтруют и охлаждают до $20-30^\circ\text{C}$, энергично перемешивают. Полученные кристаллы отфильтровывают и подвергают вторичной перекристаллизации. Затем кристаллы высушивают между солями фильтровальной бумаги до постоянной массы

Фотометрическое определение кобальта с использованием 2-нитрозо-1-нафтола (нитрозо-Р-соль)

Метод основан на получении окрашенного комплекса кобальта с 2- нитрозо-1-нафтолом (нитрозо-Р-соль) и измерении оптической плотности 44 раствора на ФЭК. С целью минерализации органических веществ вытяжку перед окрашиванием концентрируют. Для этого ее выпаривают и обрабатывают окислителями. С помощью цитрата устраняют влияние двухвалентного железа. Окрашенные соединения трехвалентного железа и меди с нитрозо-Р-солью разрушают смесью азотной и фосфорной кислот.

РЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ

Анализ растений на содержание микроэлементов имеет большое значение. Это связано с необходимостью правильно регулировать количество микроэлементов в рационах скота и птицы, с определением обеспеченности микроэлементами растений, с контролем за правильностью использования микроудобрений. Определение микроэлементов в растительном материале состоит из двух основных этапов: 1) минерализации анализируемого растительного материала и получения раствора золы; 2) определении микроэлементов в растворе золы. Из всех известных методов минерализации исходного растительного материала при массовых анализах наиболее удобен сухой способ озоления растительного материала. Он менее трудоемок, не требует больших количеств очищенных реактивов, используемых при мокром озолении

*Градации обеспеченности почв подвижными формами микроэлементов
(Агрохимическая характеристика почв СССР, 1962-1974)*

Микро-элемент	Биохимическая зона	Почвенная вытяжка	Градации обеспеченности, мг на 1 кг почвы				
			очень бедная	бедная	средняя	богатая	очень богатая
B	Таежно-лесная	H ₂ O	0,2	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7-1,1	1,1
Cu		1,0 н. HCl	0,9	0,9-2,1	2,1-4,0	4,0-6,6	6,6
Mo		Оксалатная вытяжка	0,08	0,08-0,14	0,14-0,30	0,30-0,46	0,46
Mn		0,1 н. H ₂ SO ₄	1,0	1,0-25	25-60	60-100	100
Co		1,0 н. HNO ₃	0,4	0,4-1,0	1,0-2,3	2,3-5,0	5,0
Zn		1,0 н. KCl	0,2	0,2-0,8	0,8-2,0	2,0-4,0	4,0
B	Лесостепная и степная	H ₂ O	0,2	0,2-0,4	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2
Cu		1,0 н. HCl	1,4	1,4-3,0	3,0-4,4	4,4-5,6	5,6
Mo		Оксалатная	0,10	0,10-0,23	0,23-0,38	0,38-0,55	0,55
Mn		0,1 н. H ₂ SO ₄	25	25-55	55-90	90-170	170
Co		1,0 н. HNO ₃	1,0	1,0-1,8	1,8-2,9	2,9-3,6	3,6
Zn		1,0 н. KCl	0,15	0,15-0,3	0,3-1,0	1,0-2,0	2,0
B	Сухостепная и полустепная	1,0 н. KNO ₃	0,4	0,4-1,2	1,2-1,7	1,7-4,5	4,5
Cu		HNO ₃ (по Гюльяхмедову)	1,0	1,0-1,8	1,8-3,0	3,0-6,0	6,0
Mo			0,05	0,05-0,15	0,15-0,5	0,5-1,2	1,2
Mn			6,6	6,6-12,0	12-30	30-90	90
Co			0,6	0,6-1,3	1,3-2,4	2,4	-
Zn			0,3	0,3-1,3	1,3-4,0	4,0-16,4	16,4

III. Использованные литературы

- 1. «Биологическая роль микроэлементов», М.: Наука, 1983г.- 238с**
- 2. Почвоведение: учебник для сельскохозяйственных вузов: допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР/ Кауричева И. С., Гречина И. П. – Москва: «Колос», 1969. – 542 с.**
- 3. Почвоведение: учебник для университетов. В 2 ч./ Под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование / Богатырев Л. Г., Васильевская В. Д., Владыченский А. С. и др. – Москва: Издательство Высшая школа, 1988. – 368 с.**
- 4. Химический анализ почв: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности «Почвоведение»: рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации/Воробьева Людмила Андреевна. – Москва: Издательство Московского университета, 1998. – 271 с.**
- 5. Материалы сайта <http://www.pochva.com/>**