

ФГБНУ ВНИИСПК	
СОП № 14 от 26.09.2017	Стандартная операционная процедура ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБМЕННОГО КАЛИЯ И ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА ПО МЕТОДУ КИРСАНОВА В МОДИФИКАЦИИ ЦИНАО В ПОЧВЕ УЧАСТКА, ЗАНЯТОГО ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИЕЙ
Цель СОП:	Упорядочить процесс агрохимического мониторинга почвы опытного участка, занятого БРК
Разработчик:	Леоничева Е.В. , Роева Т.А., Леонтьева Л.И.
Рабочее место:	Лаборатория агрохимии
Утверждено:	ФАНО России
Разработано на основании:	ГОСТ Р 54650-2011

№	Описание операции	Время выполнения	Используемые материалы и приборы
1.	Шпателем отобрать 10 г почвы, поместить в техническую ёмкость не меньше 100 см ³	5 мин	Весы аналитические Ohaus scout PRO или аналогичные Шпатель Техническая ёмкость 100 см ³ или больше
2.	Приготовление экстрагирующего раствора HCl с концентрацией 0,2 моль/ дм ³ путём постепенного (при помешивании) приливания в химический стакан с дистиллированной водой (~500 см ³) 16 см ³ соляной кислоты.	5 мин	Вода дистиллированная Кислота соляная х.ч. Дозатор Стакан химический
3.	Перемешанный по п.2 раствор переливают в мерную колбу на 1 дм ³ и доводят до метки дистиллированной водой, дополнительно перемешивают.	3 мин	Колба мерная на 1 дм ³ Вода дист.
4.	Проверка концентрации экстрагирующего раствора: 5см ³ приготовленного в п.3 раствора помещают в коническую колбу емкостью 250 см ³ , приливают 50 см ³ дистиллированной воды и 2 капли спиртового раствора фенолфталеина и оттитровывают раствором гидроксида натрия концентрацией 0,1 моль/дм ³ до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.	20 мин	Микробюретка простейшая 10 см ³ Стакан химический Натрия гидроксид х.ч. Фенолфталеин Колба коническая 250 см ³ Спирт этиловый х.ч.
5.	Приготовление реактива №1 для окрашивания раствора путём растворения 6 г. молибдата аммония в 200 см ³ дистиллированной воды.	2 мин	Вода дист. Весы аналитические Ohaus scout PRO или аналогичные Шпатель Аммония молибдат х.ч.

6.	Приготовление реактива №2 для окрашивания раствора путём растворения 0,15 г. сурьмяновиннокислого калия в 100 см ³ дистиллированной воды	1 мин	Вода дист. Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные Шпатель Калия антимоилтартрат х.ч.
7.	Приготовление реактива №3 для окрашивания раствора путём сливания растворов №1 из п.5 и №2 из п.6	30 сек	-----
8.	Приготовление реактива №4 для окрашивания раствора путём прибавления к реактиву №3 из п.7 500 см ³ раствора серной кислоты концентрацией 5 моль/дм ³ , после чего раствор тщательно перемешивают, доводят объём в мерной колбе дистиллированной водой до 1 дм ³ и снова перемешивают	5 мин	Кислота серная х.ч. Вода дист. Колба мерная 1дм ³ Стакан химический
9.	Приготовление окрашивающего реактива путём растворения 1 г аскорбиновой кислоты в 170 см ³ реактива №4 из п.8, после чего объём раствора в мерной колбе доводят дистиллиро-ванной водой до 1 дм ³ и тщательно перемешивают.	5 мин	Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные Шпатель Вода дист. Кислота аскорбиновая х.ч. Стакан химический Колба мерная 1 дм ³
10.	Приготовление стандартных растворов с использованием государственных стандартных образцов	10 мин	ГСО ионов калия по ГОСТ 8092-94 ГСО фосфат-ионов по ГОСТ 7018-93 Вода дист. Дозатор Колба мерная на 1 дм ³
11.	Градуировка спектрофотометра и пламенного фотометра с использованием стандартных растворов из п.10	10 мин	Спектрофотометр Biorad smartspec plus или аналогичный Пламенный фотометр Sherwood M410 или аналогичный
12.	Построение градуировочного графика по ГОСТ 29269	15 мин	Компьютер Программа для математической обработки
13.	Приливание в ёмкость с образцом из п.1 50см ³ экстрагирующего раствора из п.3.	30 сек	Цилиндр мерный 50 см ³ .
14.	Встряхивание ёмкости с образцом из п.13	1 мин	Универсальный лабораторный встряхивающий аппарат WU-4 или аналогичный
15.	Фильтрование полученной в п.14 суспензии через бумажный фильтр	15 мин	Фильтр «Синяя лента» $\varnothing = 15\text{см}$ Колба коническая 250 см ³ Воронка стеклянная $\varnothing = 15\text{см}$
16.	Отбор 2 см ³ фильтрата вытяжки из п.15 в мерную колбу на 50 см ³	1 мин	Дозатор Мерная колба на 50 см ³

17.	Приливание в колбу с фильтратом из п.16 38 см ³ окрашивающего раствора из п.8	1 мин	Мерный цилиндр на 50 см ³
18.	Измерение оптической плотности окрашенного раствора, полученного в п.17, при длине волны 710 нм	2 мин	Спектрофотометр Biorad Smartspec plus или аналогичный Кювета стеклянная 10x10 мм
19.	Определение концентрации калия в фильтрате из п.15 на пламенном фотометре, используя светофильтр с максимумом пропускания при длине волны 766-770 нм	2 мин	Пламенный фотометр Sherwood M410 или аналогичный
20.	Проведение математической обработки результатов анализа	10 мин	Компьютер Программа Statistica Variance Estimation and Precision

Суммарная длительность СОП для анализа 1 образца: 114 мин

В том числе:

1. Приготовление растворов – 41,5 мин;
2. Градуировка приборов – 35 мин;
3. Подготовка пробы к анализу - 23,5 мин;
4. Проведение анализа – 4 мин;
5. Обработка данных с помощью компьютерных программ – 10 мин.

Квалификация сотрудника:

На этапах 1-10, 13-17: лаборант-исследователь (75 минут).

На этапах 11-12,18-20: м.н.с. или н.с. (39 минут)

Оборудование

Наименование	Типовая модель	Производитель	Каталожный номер (web-адрес)
Весы	Scout PRO	Ohaus	http://www.ohaus-cis.ru/static/downloads/marketing/brochures/scout/OHAUS_Scout_Pro_%5Brus%5D_2015.pdf
Спектро-фотометр	Smartspec plus	Biorad	http://www.bio-rad.com/en-us/product/spectrophotometry/smartspec-plus-spectrophotometer
Пламенный фотометр	M410	Sherwood Scientific ltd.	http://www.sherwood-scientific.com/Flame%20Range%20Brochure.pdf
Универсальный лабораторный встряхивающий аппарат	WU-4	Польша	http://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=1191&Full=1
Дистиллятор	ДЭ-10	Санкт-Петербург	http://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=18&Full=1
Компьютер	G575	Lenovo	Примерно за 15 тыс. руб

Компьютерные программы:

Наименование (версия)	Web-ссылка на платную версию	Бесплатный аналог (если есть), ссылка
Microsoft excel	Microsoft.com	Libreoffice Calc

Расходные материалы и личные средства защиты

Наименование	Много-/одноразовый	Производи-тель	Каталожный номер (web-адрес)
Шпатель	Многоразовый	Любой	# 3101 (dia-m.ru)
Цилиндр мерный 50см ³	Многоразовый	Любой	#3024-50 (dia-m.ru)
Стакан химический	Многоразовый	Любой	#1000P-1L (dia-m.ru)
Колба мерная 1 дм ³	Многоразовый	Любой	#5580-1L (dia-m.ru)
Колба мерная 50 см ³	Многоразовый	Любой	#200592 (dia-m.ru)
Кювета стеклянная 10x10мм	Многоразовый	Любой	#200172 (dia-m.ru)
Воронка стеклянная ø=15 см	Многоразовый	Любой	#200075 (dia-m.ru)
Колба коническая 250 см ³	Многоразовый	Любой	#200172 (dia-m.ru)
Микробюретка простейшая	Многоразовый	Любой	#2221A-10 (dia-m.ru)
Фильтр «Синяя лента» ø=15 см	Одноразовый	Любой	#307010095 (dia-m.ru)
ГСО ионов калия по ГОСТ 8092-94	Одноразовый	Любой	#
ГСО фосфат-ионов по ГОСТ 7018-93	Одноразовый	Любой	#
Кислота аскорбиновая х.ч.	Одноразовый	Любой	#141013.1214 (dia-m.ru)
Кислота серная ос.ч.	Одноразовый	Любой	#141058.1611 (dia-m.ru)
Калия антимоилтартрат х.ч.	Одноразовый	Любой	#
Натрия гидроксид х.ч.	Одноразовый	Любой	#1000ф (dia-m.ru)
Фенолфталеин	Одноразовый	Любой	#D77098.0100ф (dia-m.ru)
Аммония молибдат х.ч.	Одноразовый	Любой	
Вода дистиллированная	Одноразовый	Любой	
Кислота соляная х.ч.	Одноразовый	Любой	#141020.1611 (dia-m.ru)
Спирт этиловый х.ч.	Одноразовый	Любой	
Халат лабораторный	Многоразовый	Любой	
Дозатор	Многоразовый	Любой	