

ФГБНУ ВНИИСПК	
СОП № 16 от 27.09.2017	Стандартная операционная процедура ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЧВЕ УЧАСТКА, ЗАНЯТОГО КОЛЛЕКЦИЕЙ
Цель СОП:	Упорядочить процесс агрохимического мониторинга почв опытного участка занятого БРК
Разработчик:	Леоничева Е.В., Роева Т.А., Столяров М.Е.
Рабочее место:	Лаборатория агрохимии
Утверждено:	ФАНО России
Разработано на основании:	Теория и практика химического анализа почв (Под редакцией Л.А.Воробьёвой) – М.:ГЕОС, 2006. Агрохимические методы исследования почв (Под редакцией А.В.Соколова и Д.Л.Аскинази) – М.: Наука, 1965.

№	Описание операции	Время выполнения	Используемые материалы и приборы
1.	Взятие навесок из аналитической пробы, подготовленной для определения содержания органического углерода	2 мин	Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные Шпатель Колба коническая на 100 см ³
2.	Приготовление 0,4н раствора K ₂ Cr ₂ O ₇ : 20 г K ₂ Cr ₂ O ₇ растворяют в дистиллированной воде, фильтруют через бумажный фильтр в колбу на 0,5 дм ³ , доводят объём до 0,5 дм ³ , после чего переносят в колбу из тугоплавкого стекла объёмом 2 дм ³ , где смешивают с 0,5 дм ³ H ₂ SO ₄ (уд.вес 1,84)	1 час	Дихромат калия х.ч. Вода дист. Кислота серная х.ч. Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные Шпатель Стакан химический Колбы мерные 0,5 и 2 дм ³ из тугоплавкого стекла
3.	Приготовление 0,1н раствора соли Мора: 40г соли Мора растворяют в 1 дм ³ воды, содержащем 20 см ³ H ₂ SO ₄ (уд.вес 1,84)	40 мин	Соль Мора х.ч. Вода дист. Кислота серная х.ч. Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные Шпатель Стакан химический Колба мерная 1 дм ³
4.	Приготовление 0,1н раствора KMnO ₄ из стандарт-титра	15 мин	Стандарт-титр KMnO ₄ 0,1моль/дм ³ Вода дист. Колба мерная 1 дм ³
5.	Определение концентрации соли Мора: в коническую колбу на 100 мл вносят с помощью мерного цилиндра 1 см ³ H ₂ SO ₄ (уд.вес 1,84), затем приливают из бюретки 10 см ³ раствора соли Мора, содержимое колбы разбавляют 30-40 см ³ дистиллированной воды и титруют 0,1н раствора KMnO ₄ до слабо-розовой окраски	15 мин	Колба коническая на 100 см ³ Вода дист. Кислота серная х.ч. Бюретка
6.	Приготовление раствора	30 мин	Вода дист.

	фенилантраниловой кислоты: 0,2г фенилантраниловой кислоты растворяют, предварительно растерев в ступке, в 100 см ³ 0,2% раствора Na ₂ CO ₃		Ступка и пест Фенилантраниловая кислота х.ч. Na ₂ CO ₃ х.ч. Колба мерная 100 см ³ Весы аналитические Ohaus scaut PRO или аналогичные
7.	Добавление к навескам почвы, приготовленным в п.1, 10 мл 0,4н раствора K ₂ Cr ₂ O ₇ , приготовленного по п.2	5 мин	Бюретка на 100 мл
8.	Кипячение колб с навеской почвы, приготовленных по пп.1и7	10 мин	Воронка стеклянная Плита нагревательная ЭКРОС ES-НА3040 или аналогичная
9.	Остужение прокипяченных по п.8 колб, добавление 3-5 капель 0,2% раствора фенилантраниловой кислоты, приготовленной по п.6	15 мин	
10.	Титрование колб из п.9) 0,1н раствором соли Мора из п.3 до перехода окраски фенилантраниловой кислоты из вишнево-фиолетовой в зелёную	10 мин	Бюретка на 100 мл
11.	Проведение математической обработки результатов анализа, внесение результатов в базу данных агрохимического мониторинга участка	10 мин	Компьютер Программа Statistica Variance Estimation and Precision

Суммарная длительность СОП для анализа 1 образца: 3 часа 32 мин

В том числе:

1. Подготовка растворов – 2 часа 40 мин;
2. Подготовка пробы к анализу - 32 мин;
3. Проведение анализа – 10 мин;
4. Обработка данных с помощью компьютерных программ – 10 мин.

Квалификация сотрудника:

На этапах 1-9: лаборант-исследователь (3 часа 12 минут).

На этапах 10-11: м.н.с. или н.с. (20 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
Плита нагревательная	ES-НА 3040	ООО «Экротхим» (Россия)	200.01.0102 (http://ecohim.ru/catalog/laboratornoe-oborudovanie-i-pribory/plita-nagrevatel'naya-es-ha3040)
Дистиллятор	ДЭ-10	Санкт-Петербург	http://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=18&Full=1
Ступка ручная фарфор d50×35 мм №1		Россия	# 3092 (dia-m.ru)

Пест фарфоровый d22×90 мм №1		Россия	# 3099 (dia-m.ru)
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 500 см ³	Многоразовый	Любой	#200529 (dia-m.ru)
Колба мерная 1 дм ³	Многоразовый	Любой	http://www.tehnocom.ru/product.phtml?uid=B00120038242
Колба мерная 2 дм ³	Многоразовый	Любой	http://www.tehnocom.ru/product.phtml?uid=B00120038242
Воронка стеклянная	Многоразовый	Любой	#200069 (dia-m.ru)
Колба коническая 100 см ³	Многоразовый	Любой	#200183 (dia-m.ru)
Бюретка	Многоразовый	Любой	#200713 (dia-m.ru)
Фильтр «Синяя лента» ø=15 см	Одноразовый	Любой	#307010095 (dia-m.ru)
Стандарт-титр КМпО ₄	Одноразовый	Любой	#
Кислота серная ос.ч.	Одноразовый	Любой	#141058.1611 (dia-m.ru)
Калия дихромат х.ч.	Одноразовый	Любой	#
Соль Мора х.ч.	Одноразовый	Любой	#1000ф (dia-m.ru)
Фенил-антралиловая кислота х.ч.	Одноразовый	Любой	#D77098.0100ф (dia-m.ru)
Вода дистиллированная	Одноразовый	Любой	
Халат лабораторный	Многоразовый	Любой	

Суммарная длительность СОП для отбора и пробоподготовки 1 образца зависит от глубины отбора проб, влажности почвы и количества органических остатков.

Без учёта времени, требующегося на высушивание образца до воздушно-сухого состояния, максимальная длительность СОП- 147 минут

Квалификация сотрудника:

На этапах 1-5участвуют 2 сотрудника: лаборант-исследователь и м.н.с. (55 минут).

На этапах 6-12: лаборант-исследователь или м.н.с. (92 минуты)

Оборудование

Наименование	Типовая модель	Произво-дитель	Каталожный номер (web-адрес)
Бензиновый бур	Champion AG243 42.7CC	Китай	

Ступка ручная фарфор d110×50 мм №4		Россия	# 3095 (dia-m.ru)
Пест фарфоровый d57×210 мм №4		Россия	# 3102 (dia-m.ru)
Сито лабораторное с диаметром отверстий 1 мм	Сито С20/50 диаметром 200 мм, высотой 50 мм	Россия «Вибротехник»	Примерно 3,6 тыс.руб http://vt-spb.ru/catalog/dlya_rasseva/sita_laboratornye/s20_50_diametrom_200_mm_vysotoy_50_mm/
Сито лабораторное с диаметром отверстий 0,25 мм	Сито С20/50 диаметром 200 мм, высотой 50 мм	Россия «Вибротехник»	Примерно 4 тыс.руб http://vt-spb.ru/catalog/dlya_rasseva/sita_laboratornye/s20_50_diametrom_200_mm_vysotoy_50_mm/
весы			
Компьютер	Lenovo G575	Китай	Примерно 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)
Пакет п/э	Одноразовый	длюбой	
Шпатель	Многоразовый	любой	# 3101 (dia-m.ru)
Пинцет	Многоразовый	любой	# 1010 (dia-m.ru)
Халат лабораторный	Многоразовый	любой	
Перчатки хозяйственные	Многоразовые	любые	
Бензин АИ-92		Россия	
Масло Oregon 2-х тактное полусинтетическое		Велико-британия	# 1049345 (Agrotreding.ru)