

ются полезные гигиенические навыки у молодого поколения.

Характеризуя далее деятельность Е. А. Брагина в Нижегородской губернии, необходимо указать, что в 1914—1917 гг. он служил старшим врачом запасного полка, не порывая своих связей с санитарной организацией Нижнего Новгорода. Во время февральской революции был избран председателем полкового комитета и вел активную работу. В 1918 г. Евгений Александрович демобилизовался и возобновил свою работу санитарного врача. Вскоре его назначили заведующим санитарно-эпидемиологическим подотделом Нижегородского губздрави. На этом посту, ведя тяжелую и сложную борьбу с распространением эпидемиологических заболеваний в губернии, он оставался до 1922 г. В 1918—1922 г. Е. А. Брагин включился и в педагогическую работу. Будучи санитарным врачом, он одновременно преподавал гигиену на медицинском и инженерно-строительном факультетах Нижегородского университета. В 1922 г. Евгений Александрович переехал в Москву и до 1930 г. работал вначале в Мосздравотделе, а затем в Наркомздраве, где занимался по предложению А. Н. Сысина вопросами коммунальной гигиены. Одновременно он был ассистентом проф. Н. К. Игнатова. В 1925 г. Е. А. Брагин учился на двухмесячных гигиениче-

ских курсах в Лондоне, организованных Лигой Наций. Вместе с А. Н. Сысиным он участвовал в разработке различных инструкций и правил в области организации санитарного дела, был активным участником съездов по гигиене и технике водоснабжения.

С 1930 г. Е. А. Брагин начал заниматься научно-исследовательской работой. Большое внимание он уделял вопросам планировки населенных мест. В 1937 г. ему присвоена ученая степень доктора медицинских наук, а в 1939 г. — звание профессора. С 1944 г. во вновь организованном Институте общей и коммунальной гигиены он заведовал отделом гигиены планировки населенных мест, с этого времени до 1947 г. занимал пост заместителя директора института.

Перу Е. А. Брагина принадлежит около 70 печатных работ. Он участвовал в составлении ряда важных справочников для архитекторов, работников коммунального хозяйства, санитарных врачей.

Сочетая глубокие теоретические познания с ценными организационными и практическими навыками, Евгений Александрович Брагин внес большой вклад в становление и развитие отечественной гигиенической науки и санитарной практики.

Поступила 20/VI 1980 г.

Методы исследования

УДК 614.771-074:546.49.06

М. И. Овруцкий, Н. С. Козачук, С. В. Фрегер

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В ПОЧВАХ

При обследовании окружающей среды весьма часто проводятся определения содержания ртути в почве. Большинство применяемых для этой цели методик сводится к разложению навески почвы с последующим определением ртути в растворе. Для разложения пробы почвы применяют обработку серной кислотой в присутствии перманганата калия¹, смесь серной и азотной кислот с перманганатом калия. Некоторые авторы к последней смеси добавляют персульфат калия (И. И. Скрипниченко и Б. Н. Золотарева; Iskander и соавт.), рекомендуется также обработка почвы царской водкой (А. М. Игошин и соавт.).

Определение ртути после разложения одним из перечисленных способов осуществляют методом Полежаева (Н. Х. Айдиньян), дитизоном (Д. П. Малюга и соавт.; Е. А. Василевская и В. П. Щер-

баков), а в последнее время — атомно-абсорбционным методом (И. И. Скрипниченко и Б. Н. Золотарева). Последний является одним из наиболее селективных, точных и чувствительных. Однако из-за отсутствия серийно выпускаемых отечественных приборов до сих пор многие лаборатории применяют дитизон.

Опыт анализа некоторых грунтов показал, что после их разложения в растворе остаются примеси, чаще органического характера, которые искажают результаты, полученные с применением дитизона.

Задачами данной работы являлись проверка описанных способов разложения почв с целью выбора наилучшего, а также выбор условий отделения и определения ртути в полученном при разложении растворе. Нами проверены методы: разложение смесью азотной и серной кислот в течение 2 ч с последующей обработкой перманганатом калия в течение 12 ч; разложение этими же реактивами при кипячении с кислотами, а затем с перманганатом

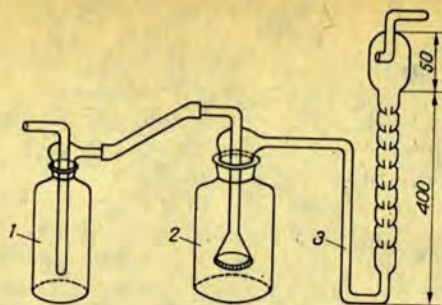
¹ Аналитическая химия элементов. Ртуть. М., Наука, 1976, с. 138 и 170.

калия в течение 5 мин (2-й метод); разложение смесью серной и азотной кислот с нагревом при 50—60 °С в течение 2 ч и последующей обработкой перманганатом калия, а затем персульфатом аммония в течение 12 ч (3-й); разложение царской водкой при нагревании (4-й).

В полученных растворах определяли ртуть атомно-абсорбционным методом. Проверку осуществляли по государственному реестру мер и измерительных приборов СССР на стандартном образце почвы СП-1 № 901—76, содержащем $1 \cdot 10^{-5}$ % ртути, и на образце почвы заводской территории методом добавок. Результаты представлены в табл. 1

Из табл. 1 следует, что введение надсернистого аммония несколько занижает результаты. При обработке грунтов царской водкой или смесью серной и азотной кислот с последующим прибавлением перманганата калия получаются сходные результаты. Необходимо также подчеркнуть, что кипячение пробы во время разложения ее не ведет к снижению результатов определения, на что ссылаются некоторые авторы. Следует указать также, что при разработке методик анализа едкого натра (ГОСТ 11078—78), сточных вод (Г. С. Лисецкая и соавт.)¹ и других растворов на содержание ртути доказано, что кипячение в присутствии перманганата калия не приводит к потерям ртути.

Как указывалось выше, при определении ртути в полученном растворе дитизоном из-за присутствия различных примесей получаются искаженные результаты, поэтому мы применили для отделения и концентрирования ртути метод аэрации, предложенный нами ранее для анализа природных и сточных вод². Он заключается в отгонке свежевосстановленных двуххлористым оловом паров металлической ртути током воздуха в поглотительный раствор, содержащий перманганат калия и серную кислоту. Следовало установить время, необходимое для полного выдувания ртути из пробы в поглотительный раствор. Опыты выполняли на растворе, полученном обработкой почвы (1-мили 2-м). В раствор вводили добавку ртути до концентрации 0,02 мг/л. Полученный раствор помещали в склянку Дрекслея (см. рисунок) и отдува-



Прибор для отгонки ртути.

1 — склянка Дрекслея на 250 мл; 2 — склянка Дрекслея на 400—500 мл; 3 — поглотительный сосуд.

ли ртуть током воздуха со скоростью 2 л/мин разное время в поглотитель, содержащий сернистый раствор перманганата калия. Определяли содержание ртути в поглотительном растворе, а также остаточные количества ее в пробе сразу после отдувки (табл. 2).

Из данных табл. 2 следует, что для количественной отгонки достаточно продувать воздух в течение 3 мин. Таким образом, предлагается следующая методика определения ртути в почвах. Навеску почвы 1—2 г помещают в термостойкую колбу вместимостью 100 мл, добавляют 25 мл смеси концентрированных кислот (серной и азотной) в соотношении 2:1, плотно закрывают полиэтиленовой пленкой и оставляют на 2—3 ч. Затем в колбу осторожно вливают 10 мл 5% раствора марганцовокислого калия и перемешивают. При необходимости количество последнего увеличивают до образования не исчезающей розово-фиолетовой окраски. Пробы оставляют на ночь. При срочных анализах пробы после добавления смеси кислот можно прокипятить 5 мин, охладить, добавить марганцовокислый калий и вновь кипятить 5 мин. Затем осторожно прибавляют 50 мл дистиллированной воды, обесцвечивают пробы раствором солянокислого гидроксиламина и перемешивают. После отстаивания водную фазу декантацией сливают и помещают в склянку Дрекслея вместимостью 400—500 мл. Осадок многократно промывают дистиллированной водой, промывные воды декантируют и переносят в ту же склянку, куда приливают 1 мл 20% раствора двуххлористого олова и пропускают воздух со скоростью 2 л/мин в течение 5 мин. В поглотитель-

² Методические рекомендации по определению ртути в природных и сточных водах. Киев, 1977.

Таблица 1

Сравнительные результаты анализа почв с разложением их различными методами

метод разложения	СП-1			Почва		
	исходное содержание ртути, %	добавка ртути, %	найденно ртути после добавки, %	исходное содержание ртути, %	добавка ртути, %	найденно ртути после добавки, %
1-й	$0,92 \cdot 10^{-5}$	$0,5 \cdot 10^{-5}$	$0,5 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$
2-й	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$0,97 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$
3-й	$0,88 \cdot 10^{-5}$	$0,5 \cdot 10^{-5}$	$0,5 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
4-й	—	$1 \cdot 10^{-5}$	$1,12 \cdot 10^{-5}$	$5,5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$

Примечание. — не определяли.

Таблица 2

Влияние времени на полноту отгонки ртути

Время аэрации, мин.	Количество ртути, мг/л	
	в поглотительном растворе	в пробе после отдувки
1	0,015	0,004
3	0,021	0
5	0,020	0
10	0,020	0

ный сосуд помещают 5 мл 10% раствора серной кислоты и 5 мл 0,2 н. марганцовокислого калия. По окончании поглощения содержимое поглотительного сосуда количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, обесцвечивают раствором гидроксилamina и доводят объем раствора водой до метки. Отбирают пипеткой 5—100 мл полученного раствора (в зависимости от содержания ртути) в делительную воронку вместимостью 250 мл, добавляют воду до объема 100 мл, по 5 мл 0,1 н. трилона Б и хлороформа, взбалтывают 1 мин. После расслаивания фаз хлороформ отбрасывают, а к водному слою приливают 3 мл раствора дитизона, оптическая плотность которого, измеренная относительно хлороформа при длине волны 590 нм (на ФЭК-56 со светофильтром № 8) и толщине поглощающего свет слоя 5 мм, равна 0,5. Извлекают ртуть, взбалтывая 3 мин, фазы разделяют и измеряют оптическую плотность экстракта относительно хлороформа на фотоэлектроколориметре

со светофильтром № 8 (λ при 587 нм) и толщине слоя 5 мм. Содержание ртути в анализируемой аликвотной части находят по соответствующей оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком. Для построения градуировочного графика в 5 делительных воронок вместимостью 250 мл помещают по 5 мл 0,2 н. марганцовокислого калия и 10% серной кислоты, вводят 1, 2, 4 и 6 мкг ртути, воду до объема 50 мл, обесцвечивают раствором гидроксилamina. Затем приливают по 50 мл воды, 5 мл 0,1 н. трилона Б и 5 мл хлороформа. Далее поступают, как при проведении анализа. По полученным данным строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс концентрацию ртути (в микрограммах), а по оси ординат — оптическую плотность. Методику проверили на образцах почв методом добавок и данные сравнили с результатами, полученными при применении атомно-абсорбционного метода.

Л и т е р а т у р а. Айдинян Н. Х. — Труды ин-та геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии, 1960, вып. 46, с. 98.
Василевская Е. А., Щербаков В. П. — Почвоведение, 1963, № 10, с. 96.
Игошин А. М., Богусевич Л. Н., Решетникова Т. М. — В кн.: Всесоюзное совещание по анализу природных и сточных вод. 2-е. Тезисы докладов. М., 1977, с. 99.
Лисецкая Г. С., Овруцкий М. И., Лозовик А. С. и др. — Гиг. и сан., 1977, № 11, с. 109—110.

Малюга Д. П., Макарова А. И., Махова Н. Е. — Агрохимия, 1967, № 9, с. 139.
Скрипниченко И. И., Золотарева Б. Н. Ртуть в окружающей среде и методы ее определения. Пушкино, 1977.
Iskander J. K., Syers J. K., Jacobs J. W. et al. — Analyst, 1972, v. 97, p. 388.

Поступила 10/IX 1980 г.

УДК 614.31:664.91-053.2

Л. А. Ховаева, Н. А. Афанасьева

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

I Московский медицинский институт им. И. М. Сеченова

В процессе изучения химического состава пищевых продуктов, закономерностей метаболических превращений в организме каждого из многочисленных веществ, входящих в состав сложного продукта, выявления их участия в жизнедеятельности организма, а также интегрального биологического эффекта возникли научные представления о пищевой и биологической ценности — БЦ (А. А. Покровский; ФАО/ВОЗ).

Для исследования биологической ценности белка широко применяются биологические и химические методы. Среди биологических наибольшее признание получили методы, основанные на определении роста массовых показателей и проведении балансовых исследований азотистого обмена с расчетом коэффициента эффективности белка (КЭБ), БЦ, чистой утилизации белка (ЧУБ) и др. Химические методы основаны на сравнении аминокислотного состава белка исследуемого продукта с различными аминокислотными шкалами так называемого идеального белка.

Вместе с тем ввиду частого несоответствия химических данных результатам изучения БЦ в эксперименте ученые обратили внимание на то, что изменения пищевых продуктов, связанные с различными процессами, могут играть важную роль в нарушении БЦ, белковых компонентов, которые или меняют структуру, или взаимодействуют с другими компонентами пищи (И. Н. Пятницкая и Н. А. Воробьева). Установлено, что содержание свободных Е-аминогрупп лизина, характеризующих так называемый доступный лизин, является важным показателем БЦ белка. При воздействии на продукты высокой температуры, изменений pH, повышенной влажности, длительного хранения содержание доступного лизина существенно уменьшается. Одной из причин, ведущих к сокращению количества свободных Е-аминогрупп лизина, является взаимодействие с карбонильными группами восстанавливающих сахаров (реакция Майара). Термическая обработка белковых продуктов, в при-