

	$\% \%$	$\% \%$
Сѣрная кислота	0,0432	0,0775
Фосфорная кислота	0,0323	0,0819
Глиноземъ	0,2126	0,9863
Окись желѣза	0,3815	1,0098
Известь	0,0540	0,1053
Магnezія	0,0674	0,2360
Закись-окись марганца	0,0228	0,0360
Кали	0,0170	0,0842
Натръ	0,0267	0,1032
SiO ₂ (извлеченная содой)	1,5680	2,6159
SiO ₂ (извлеченная кислотой)	0,0154	0,1536
Сумма веществъ, извлекаемыхъ изъ почвы соляной кислотой и окисленныхъ азотной кислотой	3,3300	7,7800
Сумма веществъ, извлекаемыхъ изъ почвы 1 $\%$ -ой соляной кислотой при 2-хъ-дневномъ стояніи при обыкновенной тем- пературѣ и окисленныхъ азотной кислотой		1,960 $\%$
Фосфорная кислота изъ 1 $\%$ -ой HCl вытяжки		0,0006 $\%$

IV. Физическія свойства.

Влагоемкость	41,09 $\%$
Водопроницаемость	1 часъ 33 мин.

Б. Л. Бернштейнъ.

О новомъ методѣ опредѣленія фосфорной кислоты въ почвѣ и удобренияхъ.

Я хочу коснуться въ этомъ сообщеніи вопроса о новѣйшемъ методѣ опредѣленія фосфорной кислоты, принятомъ лабораторіей Берлинской Королевской Высшей Сельско-хоз. Школы. Этотъ методъ принадлежитъ ассистенту Агрономическо-Педологическаго Института Королевской Школы — доктору химіи Георгу Берью. Завѣдуетъ институтомъ профессоръ Альбертъ Ортъ. Въ этомъ Институтѣ мнѣ пришлось работать въ теченіе зимняго семестра 1906 г. подъ непосредственнымъ руководствомъ Орта и Берью по ознакомленію съ новѣйшими и возможно точными и быстрыми методами почвеннаго анализа для бонитировочныхъ цѣлей. Я имѣю въ виду обратить вниманіе

гг. агрономовъ на опредѣленіе содержанія одного изъ наиболѣе цѣнныхъ питательныхъ элементовъ, находящихся довольно часто въ нашихъ почвахъ въ очень незначительныхъ количествахъ — на фосфорную кислоту. Едва ли представляется необходимымъ развивать передъ гг. агрономами вопросъ объ огромномъ значеніи фосфорной кислоты въ физиологіи питанія растений: въ этой области они вполне компетентны. Я перехожу поэтому прямо къ описанію аналитическаго метода. Какъ извѣстно, существуютъ различные приемы подготовленія основнаго почвеннаго раствора къ анализу. По методу Берлинской Школы изслѣдованіе производилось

въ 25 % соляно-кисломъ растворѣ; на 100 граммъ воздушно-сухой почвы взято 200 к. сант. соляной кислоты 25 % крѣпости и очень незначительное количество крѣпкой азотной кислоты (3—5—10 куб. сант. въ зависимости отъ содержанія въ почвѣ перегноя); кипятили на водяной банѣ три часа; питательные элементы опредѣлялись также и въ 2 % лимонно-кислой (такъ называемой агрономической) вытяжкѣ (на 150 граммъ почвы взято 750 куб. сант. 2 % раствора лимонной кислоты. Послѣдній растворъ помѣшивался 3 часа на электрическомъ аппаратѣ). Въ соляно-кисломъ растворѣ опредѣлялись: калий, кальцій, магній, сѣра, фосфоръ, желѣзо и алюминій. Въ лимонно-кислой вытяжкѣ — лишь главнѣйшіе питательные элементы: калий, кальцій, фосфоръ и сѣра.

Я опишу здѣсь опредѣленіе фосфорной кислоты, особенно цѣнное при массовомъ анализѣ нашихъ почвъ. Какъ извѣстно, опредѣленіе фосфорной кислоты, принятое Петровской Академіей, покоилось на двойномъ ея осажденіи: 1-ое осажденіе — молибденовой жидкостью (желтый кристаллическій осадокъ), 2-ое осажденіе — магнезіальной микстурой (бѣлый кристаллическій). Прокаливаніемъ послѣдняго получали пирофосфорно-магніевую соль и изъ ея вѣса опредѣляли содержаніе фосфорной кислоты въ почвѣ. Но не говоря уже о длительности метода (продолжительное стояніе съ молибденовой жидкостью и магнезіальной микстурой), нельзя не упомянуть о потеряхъ при фильтрованіи фосфорной кислоты, которыя болѣе значительны при двойномъ осажденіи и фильтраціи, нежели при одномъ. Поэтому методъ, предложенный берлинскимъ докторомъ Берью, основанный на точныхъ массовыхъ опредѣленіяхъ фосфорной кислоты въ химически чистыхъ соляхъ, заслуживаетъ пол-

наго вниманія. Его принципъ основанъ на опредѣленіи фосфорной кислоты непосредственно изъ молибденоваго осадка, т. е. изъ продукта 1-го осажденія.

Ходъ анализа слѣдующій:

Отмѣриваютъ 50 куб. сант. соляно-кислаго раствора (окончательно обработаннаго, т. е. окисленнаго и фильтрованнаго); это соотвѣтствуетъ опредѣленному вѣсу почвы. Прибавляютъ амміака до полноты осажденія и растворяютъ полученный осадокъ въ азотной кислотѣ; далѣе прибавляютъ 50 к. сант. молибденовой жидкости и мѣшаютъ стеклянной палочкой 15 мин. посредствомъ электрическаго двигателя, который не трудно замѣнить ручнымъ. Затѣмъ берутъ фарфоровый тигелекъ съ пористымъ дномъ, въ него укладываютъ азбестъ, смоченный водой, и равномерно съ помощью стеклянной палочки утрамбовываютъ его такъ, чтобы толщина этого слоя достигала 1—2 сант.; тигель съ азбестовымъ слоемъ прокаливаютъ на бунзеновской или иной горѣлкѣ, остуживаютъ въ эксикаторѣ и взвѣшиваютъ. Этимъ всѣ приготовленія заканчиваются, такъ какъ заблаговременно уже при приготовленіи молибденовая жидкость и азотно амміачный растворъ, необходимый для промыванія осадка фосфорной кислоты (см. ниже).

Когда фосфорно-молибденовый осадокъ (желтаго цвѣта) совершенно осядетъ, то его фильтруютъ черезъ описанный выше тигель съ пористымъ дномъ и съ азбестовымъ слоемъ, а для быстроты операціи прибѣгаютъ къ всасывающему насосу самой простой конструкціи (металлическая колѣнчатая трубка, приспособленная къ водопроводу). Сперва осадокъ декантируютъ, давая каждый разъ жидкости освѣтляться, а затѣмъ переносятъ осадокъ въ тигель и окончательно промываютъ и просушиваютъ тѣмъ же насосомъ. Наконецъ тигель съ фосфорнымъ осадкомъ

опускается въ другой взвѣшенный тигель, закрывается часовымъ стекломъ для ускоренія процесса сгорания и прокаливается на бунзеновской или иной горѣлкѣ. Послѣ прокаливанія осадокъ черный. Его остуживаютъ въ эксикаторѣ и взвѣшиваютъ. Умноживъ вѣсъ этого осадка на коэффициентъ 0,03946 (назыв. факторомъ), получаемъ вѣсъ фосфорной кислоты; затѣмъ вычисляютъ процентное содержаніе ея въ почвѣ въ воздушно-сухомъ или абсолютно-сухомъ видѣ.

Если бы задаться вопросомъ: какъ получили указанный коэффициентъ или факторъ, то пришлось бы прибѣгнуть къ разсмотрѣнію формулъ:

а) желтый осадокъ, получающійся отъ дѣйствія молибденовой жидкости на растворъ, имѣетъ составъ $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + 12 \text{MoO}_3$.

б) черный осадокъ въ тиглѣ послѣ прокаливанія имѣетъ составъ $\text{P}_2\text{O}_5 + 24 \text{MoO}_3$.

в) отношеніе $\frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{P}_2\text{O}_5 + 24 \text{MoO}_3}$, т. е. отношеніе фосфорной кислоты къ черному осадку, полученному послѣ прокаливанія, называется факторомъ; вычислено, что это отношеніе равно 0,03946; отсюда слѣдуетъ, что вѣсъ фосфорной кислоты (P_2O_5) равняется вѣсу черного осадка ($\text{P}_2\text{O}_5 + 24 \text{MoO}_3$) умноженному на факторъ (0,03946).

Въ этомъ заключается методъ доктора Берью. Детали и обоснованіе интересующійся можетъ найти въ его печатной работѣ: „Къ вопросу объ опредѣленіи фосфорной кислоты въ удобрительныхъ средствахъ въ видѣ фосфорно-молибденово-кислаго ангидрида“.

1) Составъ молибденовой жидкости. 150 гр. молибденово-кислаго аммонія растворяютъ въ возможно небольшомъ количествѣ воды, прибавляютъ 400 граммъ азотно-кислаго аммонія ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$), весь растворъ доводятъ водой до литра и въ него вливается 1 литръ азотной кислоты удѣльнаго вѣса 1,19.

2) Составъ жидкости для промыванія фосфорно-молибденоваго осадка: смѣшиваютъ 150 граммъ азотно-кислаго аммонія ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$) и 10 куб. сант. азотной кислоты уд. вѣса 1,19 и разбавляютъ дистиллированной водой до 1 литра.

Легкости, точности и быстротѣ этого метода мы обязаны возможностью прибѣгнуть къ массовому анализу въ сравнительно болѣе короткій промежутокъ времени, нежели при прежнемъ методѣ двойного осажденія. Земская лабораторія предполагаетъ приспособить этотъ методъ для своихъ дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Б. Л. Бернштейнъ.

Программа изслѣдованія ярославскихъ почвъ для оцѣнки земель по закону 8-го іюня 1893 года.

Передъ выѣздомъ на мѣстныя изслѣдованія почвовѣдъ изучаетъ имѣющіеся въ литературѣ матеріалы о почвахъ и рельефъ уѣзда по имѣющейся подробной — двухверстной картѣ (топографической) Генеральнаго Штаба и намѣчаетъ пункты,

гдѣ, по условіямъ топографическимъ, можно ожидать измѣненія характера почвы.

Въ каждомъ уѣздѣ почвовѣдъ посѣщаетъ отъ 800 до 1000 пунктовъ, описываетъ отъ 600 до 800 разрѣзовъ и собираетъ всѣ типы почвъ