

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL CULTIVO DE LA PAPA

Influencia del riego en la asimilación del nitrógeno (N.) y del fosfórico ($P^2 O^5$) y en el rendimiento de materia seca por hectárea.-

Allá por el año 1909, una monografía aparecida en Berlín, citaba al Uruguay como de zona de América del Sur, donde el cultivo de la papa tiene importancia.-

Qué lejos estamos de esa realidad, y a costa de cuántos sacrificios conseguimos nuestra irregular cosecha !

El cultivo actual de la papa en nuestro país está basado en un régimen de artificialidad; artificialidad provocada por nuestro suelo; artificialidad provocada por nuestro clima; artificialidad provocada por la provisión de nuestra semilla, observada en su máxima intensidad estos últimos años, y que nos dió el alerta grande a cerca de la actividad y modo de encarar el problema en el futuro.-

Las soluciones actuales resuelven en parte el problema, pero... debemos ir más lejos. La creación de nuestra propia semilla, adaptada a nuestro ambiente, sería la solución ideal, ¿y acaso no hay factibilidad ? ¿La Selección biológica y el cruzamiento no han dado sus frutos ?

Dedicarse a resolver intensamente este problema en todos sus aspectos, es obra patriótica, pues uno de los que afectan más intensamente a nuestra economía nacional.

Analicemos dificultades que se oponen al desarrollo de este cultivo, y consideremos las medidas reformadoras inmediatas.-

La papa, prefiere tierras sueltas y fértiles. La mayoría de nuestros suelos son de textura compacta y los arenosos son muy pobres en elementos nutritivos; pero las dificultades provocadas por este factor, pueden en parte salvarse, con el cultivo racional, y el empleo adecuado de abonos y enmiendas; siendo el estiércol por ahora, el mas indicado por esta doble propiedad y por tratarse de un abono completo.-

El clima es el que ejerce la influencia decisiva sobre la producción de papas, requiriendo esta solanácea para su desarrollo normal un clima relativamente templado con temperaturas medias que no pasen de 21° centígrados, durante su ciclo vegetativo. Siendo la temperatura óptima 18° centígrados. Es ésta una de las causas que se oponen al desarrollo normal de la papa en pleno verano. Las temperaturas medias de los meses de diciembre, enero y febrero son superiores a 21° centígrados.-

Sin embargo, existe posibilidad de cosechas productivas, con temperaturas superiores a las fijadas como límite; pero el tubérculo cosechado en esta forma no sirve para semilla, imponiéndose su renovación continuada de zonas más frías. Aquí, el clima le quita a la papa, la posibilidad del descanso vegetativo, que es necesario para reparar sus energías reproductoras.-

La vaquilla (*Epicauta Adspersa*), peligro grande sobre todo en el norte, es una plaga terrible, capaz ella sola, de aniquilar toda la cosecha. Sus efectos se hacen sentir especialmente en zonas despobladas, donde predomina la explotación extensiva de la tierra, y es allí, precisamente donde fallan los tratamientos curativos actualmente a nuestro alcance.-

Las características de nuestro clima, obligan a repartir las siembras en dos períodos; que se según se trata del norte o del sur, se extiende a los meses siguientes:-

SIEMBRA DE INVIERNO Y PRIMAVERA

En el norte se empieza a sembrar en la segunda quincena de julio, prosiguiéndose en agosto y los primeros días de setiembre.-

En el sur se empieza a sembrar a principios de agosto prosiguiéndose todo este mes, el de setiembre y los primeros días de octubre.-

SIEMBRA DE VERANO

En el norte se siembra durante los meses de febrero y marzo.-

En el sur se siembra durante los meses de enero y febrero.-

Ateniéndose a que el ciclo evolutivo oscila entre 100 y 120 días, de la época de la siembra podemos deducir la la de la cosecha.-

De lo expuesto en el cuadro se deduce que tanto en un período como en otro, el ciclo vegetativo es relativamente reducido. Por un lado las lluvias de invierno y temperaturas bajas de primavera, se oponen al adelanto de la época de siembra; y por otro lado la probable invasión de vaquilla es la que fija el límite de la siembra de primavera, y pone fecha para la siembra de verano, cuyo período vegetativo termina con las heladas de otoño.-

Esto nos demuestra, que en ambos casos el período vegetativo es bastante reducido, lo que nos obliga a recurrir a variedades precoces cuyos rendimientos son siempre inferiores al de las variedades con ciclo vegetativo largo.-

Además dicho cuadro nos revela que los períodos de siembra son menos dilatadas en el norte que en el sur; y esto es debido principalmente al peligro de la vaquilla, siempre mas latente en el norte que en el sur, y que nos obliga a adelantar las siembras en esa zona.-

En el norte la vaquilla hace su aparición temprano; ya a fines de octubre existe vaquilla. La cosecha debe efectuarse antes de diciembre, y si es posible en ciertos años tendría que efectuarse dentro del mes de noviembre.-

En cambio el sur, donde el peligro de la invasión de vaquilla casi no existe, permite períodos de siembra mas dilatadas.- Ante la imposibilidad de evitar la degeneración de la semilla extranjera, y al no poseer un tipo de papa adaptado a nuestro ambiente, nos vemos obligados a renovar periódicamente nuestro stock de semillas.-

Habíamos dicho que las características de nuestro clima, obligaban a observar dos períodos de siembra.-

El período de verano, destinado casi enteramente para la producción de papas para la siembra, y, cuyas sementeras se emplea, por lo común semilla europea o americana del norte. Y el período de invierno y primavera, que es el mas importante, y al cual le debemos casi toda nuestra cosecha.-

En este período se emplea casi exclusivamente, semilla procedente del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires; y además ocupando un reducidísimo porcentaje la proveniente de la cosecha nacional efectuada en el otoño.-

Este estado de cosas se producía periódicamente, pero a partir del año 1933/34 se empiezan a notar en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, los efectos causados por la virosis, enfermedad que se extendió notablemente en 1934/35, y adquirió caracteres de desastre en el período 1935/36.-

Y he ahí que ante la imposibilidad actual de poder reemplazar esa semilla, por las de otra procedencia, es que el Uruguay se vió envuelto por uno de los torbellinos agrícolas mas intensos que hayan azotado a estos países.-

Al reemplazo de la semilla argentina, por la de otras procedencias, para la siembra de invierno y primavera, se opusieron los obstáculos que expondremos a continuación:- Toda semilla de papa debe tener en promedio, un descanso fisiológico de tres meses, para que pueda ser utilizada; de manera que la empleada en nuestra siembra de primavera debe haber sido cosechada, por lo menos en el mes de mayo. Quedan pues, limitadas nuestras eventuales adquisiciones a efectuar. Como proveedores de papa semilla, tenemos en el Hemisferio Norte, el centro y norte europeo, que es por excelencia la zona productora de papa semilla certificada, pero estas zonas, dada sus características de clima, no están en condiciones de proveernos económicamente de semilla para la siembra de Primavera.-

En las mismas condiciones están Canadá y zona fría de Estados Unidos de Norte América. Estas zonas sólo están en condiciones de proveernos de semilla para la siembra de verano. Nos quedan dentro de este Hemisferio, el Sur europeo y el Sur de Estados Unidos de Norte América, zonas desde luego inaptas para la producción de semilla, pues el clima subtropical, que caracteriza a estas regiones, se opone al mantenimiento de la energía reproductora del tubérculo, haciéndonos necesaria por lo tanto una prolija selección anual de las sementeras.-

De manera que a la adquisición de esta semilla, se impone como requisito imprescindible la certificación y son precisamente estas regiones las que carecen de dicho servicio, o si lo poseen, como el sur de Estados Unidos, la papa certificada que pueda suministrarnos esta región, es tan escasa que no podemos tomarla en cuenta.-

En el Hemisferio Sur, tenemos como probable sustituto del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires, a Nueva Zelanda, que está en condiciones de suministrarnos papa-semilla certificada: mas o menos al mismo tiempo que lo hace la Provincia de Buenos Aires, pero debido a la inseguridad nacida hace algunos años, como consecuencia de la introducción de papas atacadas de *F. primæa Opercullella Zell*, de dicho país, fué causa suficiente para que cándiera el desánimo, y que ningún importador quisiese asumir la responsabilidad de comprometerse a suministrar papa-semilla de dicha región que llenase los requisitos impuestos por nuestra Defensa agrícola.-

He ahí el problema en toda su magnitud.

Siendo las medidas adoptadas para conjurar en lo posible este estado de cosas, entre otras, las siguientes:-

El ensayo de variedades de las mas distintas procedencias, la intensificación de las siembras de verano; encaminadas hacia la obtención de la o las variedades que sumen en el mas alto grado las características que a continuación expongo:-

- 1.- Precocidad. Ciclo vegetativo máximo de 100 a 110 días.-
- 2.- Formación temprana del tubérculo. Si es posible antes de la floración.-
- 3.- Resistente a la virosis. Mosaico, enrulamiento Etc.-
- 4.- Formación rápida de brotes. Poderse resembrar a principios de agosto, la papa cosechada en mayo.-
- 5.- Resistente al cultivo continuado.-
- 6.- Resistente a las irregularidades climatéricas.

Composición química del suelo de las parcelas sometidas al ensayo

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6 mezcla promedio
H ² O	19.20%	18.91%	19.64%	22.78%	22.39%	19.51%
pH actual	7.5	7.5	7	7.5	7	7
pH total	6.5	6.5	6.2	6.8	6	6.3
Pérdida al rojo	69.60%	62.60%	64.10%	70.90%	67.50%	67.90%
N	3.44%	3.76%	3.63%	3.44%	3.41%	3.52%
P ² O ⁵	0.059%	0.058%	0.075%	0.070%	0.081%	0.068%
CaO	13.16%	12.32%	9.69%	11.31%	11.64%	11.31%
K	0.98%	1.30%	1.00%	1.50%	1.00%	1.30%
Árenos gruesos	369.00%	377.00%	333.00%	325.00%	333.00%	338.00%

De la observación del cuadro se desprende que son tipos de tierras corrientes en el país.-

Dentro del tipo de tierras del sur, son tierras bastante sueltas, muy pobres en P^{205} y rregularmente provistas de cálcareo, que sin embargo es suficiente para mantener una reacción bastante conveniente.-

La pérdida al rojo es elevada; unida a la escasa humedad de las muestras analizadas, y a la cantidad mas bien reducida de calcareo, nos da una idea sobre una reserva apreciable de materia orgánica.-

Esto motiva que el cultivo sufra relativamente poco con los calores del verano, porque la tierra tarda en secarse.-

En general, son tierras de buena nitrificación, por su pH elevado y su contenido apreciable de arena gruesa.-

La reserva de nitrógeno total es apreciable.-

Composición química de los abonos empleados.

Abono	N. total	N. amoniacal libre y combinado	N. orgánico	P ² O ⁵	K ² O	CaO
Estiercol pajaizo muy descompuesto	11.20%	0.30%	10.90%	8.84%	16.05%	39.70%
Fosfato de amonio	26.50%	—	—	46.65%	—	—
Superfosfato de calcio	—	—	—	44.75%	—	22.60%

La papa empleada en la siembra, fué hija de la variedad alemana Rotweissregis. Esta variedad se caracteriza por desarrollar tubérculos grandes ovalados con ojos planos; por presentar la piel pigmentada de rojo y ser su carne de color blanco. Siendo su follaje abundante y desarrollando los tubérculos estrechamente alrededor del pié.-

Para los efectos del ensayo se dispusieron 10 parcelas de 17 M²40 de superficie cada una, en doscientos metros cuadrados de terreno. Indicando el esquema que se expone a continuación el trazado y numeración de parcelas

1	T2	3	T4	5
T6	7	T8	9	10

La parcela 1 fué abonada con 50 kilos de abono orgánico (estiércol) 7 días antes de efectuar la siembra.-

Se sembró el 16 de octubre de 1936, un kilogramos quinientos gramos de semilla (20 tubérculos) en cada parcela, siendo la distancia de plantación de 80 centímetros entre fila y fila y 70 centímetros dentro de las filas y la profundidad de siembra 8 centímetros.-

Como se ve la siembra fué muy tardía, y esto fué debido a múltiples inconvenientes que se presentaron.-

El agregado de abono mineral se efectuó en cobertura y razón de 200 kilogramos por Há. (350 gramos por parcela).
A continuación se indican las parcelas abonadas, y el abono empleado en cada una:-

Parcela 1..... $(N H^4)^3 P O^4$
 Parcela 3..... $(N H^4)^3 P O^4$
 Parcela 5 $(N H^4)^3 P O^4$
 Parcela 7..... $Ca (H^2 P O^4)^2$
 Parcela 9..... $Ca. (H^2 P O^4)^2$

*Cuadro que resume los cuidados culturales
e indica las parcelas abonadas.*

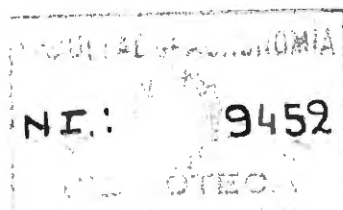
Parcelas	abonadas marcadas con el signo +	regadas marcadas con el signo +	carpadas marcadas con el signo +
1	+	+	+
2	—	—	+
3	+	+	+
4	—	—	+
5	+	—	+
6	—	—	+
7	+	+	+
8	—	—	+
9	+	—	+
10	—	+	+

Repartición	riegos	carpidas	lluvias
Octubrié	Días de riego marcados con signo +	Días de carpida marcados con signo +	Días de lluvia marcados con signo +
18	+		
19			+
24	+		
26	+		
28	+		
30	+		
Noviembre			
1	+		
3	+		
5	+		
8			+
12	+		
16			+
19	+		
20		+	
22			+
25			+
27	+		

Repartición	riegos	carpidas	lluvias
Diciembre	Días de riego marcados con signo +	Días de carpida marcados con signo +	Días de lluvia marcados con signo +
1			+
7			+
10	+		
14			+
17		+	
19	+		
21			+
23	+		
27	+		
29			+
30			+
Enero			
6	+		
11	+		
16	+		
20		+	
22	+		
29	+		
Febrero			
4	+		

La cosecha se efectuó el 27 de febrero de 1937, o sea a los 134 días de efectuada la plantación. Habiendo durado el ciclo vegetativo 110 días.-

Para la recolección se esperó que el follaje estuviese totalmente seco. Siendo la falta de personal lo que motivó el retraso de la cosecha, ya que se utilizaron los servicios del único peón de la Sección Botánica, que tenía que desempeñar otras tareas simultáneamente, por lo cual, en muchas de éstas, fué preciso prestarle mi ayuda personal.-



Datos Meteorológicos.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Temperatura media	15° 71	17° 67	21° 22	21° 16	23° 31
Máxima media	20° 76	22° 67	26° 75	27° 37	29° 86
Mínima media	10° 60	11° 68	15° 40	14° 42	17° 19
Máxima absoluta	31° 0	32° 2	35° 0	36° 6	38° 2
Mínima absoluta	5° 2	5° 6	9° 7	9° 5	10° 6
Humedad relativa %	75.0	70.4	71.9	65.0	66.6
Lluvia $\frac{m}{m}$	45.2	31.7	129.2	45.2	19.3

Análisis de tubérculos cosechados en la parcela 1.

Composición %

	45°	105°	Fresco.
Humedad	7.30	—	76.23
Cenizas	4.18	4.51	1.17
P ² O ⁵	0.59	0.64	0.15
Extracto al éter	2.69	2.90	0.70
Nitrogeno total	1.67	1.80	0.43
Proteína total	10.47	11.30	2.71
Celulosa	1.33	1.44	0.34
Fécula	55.17	59.58	14.3
P ² O ⁵ en las cenizas.	14.17	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en La parcela 3

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	5.09	—	15.12
Cenizas	3.63	3.81	0.95
P ² O ⁵	0.53	0.55	0.14
Extracto al éter	1.59	1.67	0.42
Nitrógeno total	1.81	1.90	0.47
Proteína total	11.31	11.87	2.97
Celulosa	1.30	1.36	0.34
Fécula	48.38	50.80	12.70
P ² O ⁵ en las cenizas	14.55	—	—

Análisis de tubérculos cosecha dos en la parcela 5

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	9.55	—	73.43
Cenizas	3.80	4.18	1.09
P ² O ⁵	0.65	0.71	0.18
Extracto al éter	1.41	1.55	0.40
Nitrógeno total	1.80	1.98	0.51
Proteína total	11.25	12.37	3.22
Celulosa	1.34	1.47	0.38
Fécula	52.10	57.31	14.90
P ² O ⁵ en las cenizas	17.03	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en la parcela 7

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	8.46	—	78.64
Cenizas	4.17	4.54	0.95
P ² O ⁵	0.57	0.62	0.13
Extracto al éter	1.96	2.14	0.45
Nitrógeno total	1.53	1.67	0.35
Proteína total	9.54	10.40	2.18
Celulosa	1.41	1.54	0.32
Fécula	62.47	68.09	14.30
P ² O ⁵ en las cenizas	13.72	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en La parcela 9

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	6.69	—	71.92
Cenizas	3.52	3.77	1.05
P ² O ⁵	0.49	0.52	0.15
Extracto al éter	2.85	3.05	0.85
Nitrógeno total	1.59	1.70	0.48
Proteína total	9.89	10.58	2.96
Celulosa	0.69	0.74	0.21
Fécula	60.75	65.00	18.20
P ² O ⁵ en las cenizas	13.89	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en La parepa 10

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	6.85	—	75.47
Cenizas	3.95	4.23	1.01
P ² O ⁵	0.51	0.54	0.13
Extracto al éter	0.94	1.00	0.24
Nitrógeno total	1.38	1.48	0.35
Proteína total	8.64	9.24	2.22
Celulosa	1.28	1.37	0.33
Fécula	57.63	61.67	14.80
P ² O ⁵ en las cenizas	12.92	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en la parcela T2.

Composición %

	45°	105°	Fresco
Humedad	7.39	—	73.64
Cenizas	4.00	4.28	1.11
P ²⁰	0.63	0.67	0.17
Extracto al éter	1.21	1.29	0.34
Nitrógeno total	1.48	1.58	0.41
Proteína total	9.25	9.90	2.57
Celulosa	0.91	0.97	0.25
Fécula	57.87	61.92	16.10
P ²⁰ en las cenizas	15.75	—	—

Análisis de tubérculos cosechados en la parcela T4 Composición %.

	45°	105°	Fresco
Humedad	7.99	—	73.75
Cenizas	3.97	4.28	1.11
P ² O ⁵	0.64	0.69	0.18
Extracto al éter	0.97	1.05	0.27
Nitrógeno total	1.43	1.54	0.40
Proteína total	8.93	9.64	2.51
Celulosa	0.81	0.87	0.23
Fécula	55.50	60.00	15.60
P ² O ⁵ en las cenizas	16.22	—	—

Analisis de tuberculos cosechados en La parcela 676

Composicion %.

	45°	105°	Fresco
Humedad	6.81	—	73.51
Cenizas	4.00	4.28	1.11
P ² O ⁵	0.62	0.66	0.17
Extraccio al éter	1.40	1.50	0.40
Nitrogeno total	1.67	1.78	0.46
Proteina total	10.44	11.17	2.90
Cellulosa	0.96	1.03	0.27
Fécula	61.47	65.77	17.10
P ² O ⁵ en las cenizas	15.49	—	—

Rendimientos por Hectárea		Tubérculo fresco	Materia seca	Proteína	Fécula	P ² O ⁵
Parcela	1	10.000 kg.	2377,0 kg.	271,0 kg.	1430 kg.	15 kg.
Parcela	3	12.000 kg.	2985,6 kg.	356,4 kg.	1524 kg.	16,8 kg.
Parcela	5	5.000 kg.	1328,5 kg.	161,0 kg.	745 kg.	9,0 kg.
Parcela	7	10.000 kg.	2136,0 kg.	218,0 kg.	1430 kg.	13,0 kg.
Parcela	9	7.000 kg.	1965,6 kg.	207,2 kg.	1274 kg.	10,5 kg.
Parcela	10	12.000 kg.	2943,6 kg.	266,4 kg.	1776 kg.	15,6 kg.
Parcela	T2	7.000 kg.	1845,2 kg.	179,9 kg.	1127 kg.	11,9 kg.
Parcela	T4	7.000 kg.	1837,5 kg.	175,7 kg.	1092 kg.	12,6 kg.
Parcela	T6	5.000 kg.	1324,5 kg.	145,0 kg.	855 kg.	8,5 kg.

Promedios rendimientos por hectárea	Materia seca	Proteína	Fecula	P ² O ⁵
Regadíos	2610.5	277.9	1540.0	15.1
Florencia no regadíos	1647.0	184.1	1009.5	9.7
Florencia	1669.5	166.9	1024.7	11.0

Parcelas	Kgs. total	Kgs. materia seca		Kgs. fécula		Kgs. proteína		Kgs. P ² O ⁵	
1	10.000	2377	-233	1430	-110	271	-69	15	-0,1
3	12.000	2985,6	+375	1524	-16	356,4	+78,5	16,8	+1,7
5	5.000	1328,5	-318,6	745	-264,5	161	-23,1	9	-0,7
7	10.000	2136	-474	1430	-110	218	-59,9	13	-2,1
9	7.000	1965,6	+318,6	1274	+264,5	207,2	+23,1	10,5	+0,8
10	12.000	2943,6	+333	1776	+236	266,4	-11,5	15,6	+0,5
T2	7.000	1845,2	+175,7	1127	+102,3	179,9	+13	11,9	+0,9
T4	7.000	1837,5	+168	1092	+67,3	175,7	+8,8	12,6	+1,6
T6	5.000	1324,5	-345	855	-167,9	145	-21,9	8,5	-2,5

		Promedios	Desviación típica	Error medio	Suma D/P	Suma ² D/P
Albonardais y regarclais	Materia seca	2610,5	420,5	210,25	± 1415	530479
	Fécula	1540	163,4	81,7	± 472	80152
	Proteína	277,9	57,6	28,8	± 156,8	9930,12
	P ² O ⁵	15,1	1,6	0,8	± 4,4	7,56
Albonardais sin riego.	Materia seca	1647	450,5	317,2	± 637,1	202906,35
	Fécula	1009,5	374,03	263,4	± 529	139920,5
	Proteína	184,1	32,6	235	± 46,2	1067,22
	P ² O ⁵	9,7	1,07	0,75	± 1,5	1,13
Testigos	Materia seca	1669,5	298,6	171,6	± 688,7	178319,5
	Fécula	1024,7	363,6	208,78	± 337,5	26395,
	Proteína	166,9	19,05	10,95	± 43,7	726,05
	P ² O ⁵	11	2,19	1,74	± 5	9,62

CONCLUSIONES

- 1.- Aunque existen diferencias sensibles entre los rendimientos de materia seca, fécula, proteína y fosfórico, sólo hay diferencias significativas entre:-
 - a).- La materia seca de las regadas y testigos (2.189,5 contra 2.012,2).-
 - b).- La proteína entre las regadas y testigos (219,36 contra 188,8).-
 - c).- El ácido fosfórico entre regadas y abonadas no regadas (13,51 contra 11,2).-

- 2.- No hay diferencia significativa, aunque sí sensible diferencia, entre:-
 - a).- La fécula de las tres clases de parcelas (1.376,6 contra 1.536,3 y 1.442,26).-
 - b).- La proteína de las abonadas regadas y no regadas (219,36 contra 230 0.0
 - c).- El ácido fosfórico de las abonadas regadas y los testigos (13,51 contra 14,48).-
 - d).- El ácido fosfórico de las abonadas no regadas y los testigos (11,2 contra 14,48).-

- 3.- Los rendimientos de materia seca, proteína y fécula de las abonadas sin riego y los correspondientes de las testigos son prácticamente iguales, no habiendo reaccionado la planta a la acción del abono.-

- 4.- Estos datos sólo pueden tomarse como punto de partida de una serie de ensayos, debido a tratarse de los resultados de un solo año.-

- 5.- El corto número de repeticiones es otro factor desfavorable a la emisión de conclusiones de valor más positivo. De ahí que estos datos son susceptibles de rectificaciones en una segunda comunicación que pienso efectuar próximamente.-



Paraela testigo.



Paraela regada.



Paraela con abono completo y regada.

MÉTODOS ANALÍTICOS SEGUIDOSANÁLISIS DE TUBERCULOS.Preparación previa

Tiene por objeto llevar el tubérculo a un estado de gran división, para que de esta manera, el ataque de los reactivos sea más fácil.-

El tubérculo cosechado, se lleva al laboratorio, y una vez limpio, se le extrae la cáscara lo más finamente posible; se corta en finas rebanadas y se pone a desecar, primero al sol, luego en una estufa con temperatura de 45°.-

Desecado, se muele en un molino, que lo reduce a polvo, y se pasa luego por un tamiz con mallas de 1 Mm., quedando así, preparadas las muestras.-

El tubérculo debe ser pesado antes y después de desecado, para poder establecer la relación materia fresca a materia desecada a 45°.-

Determinación de la humedad

Se toman 5 gramos de sustancia; se colocan en frasquito, se pesa en balanza de precisión y se lleva a estufa durante 4 horas a 105°.-

Luego de frío, se vuelve a pesar en precisión.

La diferencia, frasquito más sustancia, menos frasquito más sustancia seca, da la cantidad de agua en 5 gramos, que multiplicada por 20 nos da el porcentaje.-

Determinación de las cenizas

Se calcinan 5 gramos de sustancia en cápsula de platino; primero débilmente para evitar proyecciones, luego cuando la materia está carbonizada se calcina con energía hasta obtención de cenizas blancas. Se retira del fuego, se deja enfriar en desecador y se pesa.-

La diferencia, cápsula mas ceniza menos cápsula vacía, da la cantidad de cenizas contenida en 5 gramos, y multiplicando por 20, se obtiene el porcentaje.-

Determinación del extracto al éter (Método Soxhlet)

En este análisis, se utiliza la misma muestra donde se determinó la humedad, pues hay que trabajar con sustancia completamente seca, de lo contrario el $(C^2 H^5)^2 O$ no la mojaría.-

Se introduce la muestra en el cartucho del extractor Soxhlet, llevándose dicho cartucho al interior del aparato, que consta de dos tubos concéntricos de vidrio, estando provisto el interior, de un sifón, y de agujeros en la parte superior, que permiten el pasaje del vapor de éter. Luego se acopla por la parte inferior del aparato un matraz Erlenmayer, secado y pesado previamente y se echa por la parte superior éter etílico purísimo hasta que el sifón quede colmado y el éter corra al interior del matraz. Una vez hecho esto, se adapta el extractor al refrigerante, haciendo que el matraz descansa en un baño maría con temperatura de 45°. Se debe tener cuidado de tapar todas las juntas con parafina, pues de lo contrario se desprenderían vapores de éter, peligrosos por su inflamabilidad.-

Se pone en marcha el refrigerante y luego se enciende el mechero que calienta el baño maría, prolongándose la operación hasta que el éter que pasa por el sifón sea completamente incoloro. Cuando sucede esto, se retira el matraz junto con el extractor, y se exprime el cartucho con un trozo de madera, para que el éter que contiene, vaya al interior del matraz.-

Luego se destila el éter al baño maría y se lleva el matraz con el extracto ya seco a la estufa, con temperatura de 90-95° donde permanece una hora.-

Se retira entonces, dejándose enfriar en desecador y pesándose. La diferencia, matraz mas extracto, menos matraz vacío, da la cantidad de extracto contenido en la mezcla, permitiendo este dato calcular el porcentaje de extracto contenido por la sustancia.-

Determinación del nitrógeno total (Método Kjeldahl)

Dos gramos de sustancia, se vierten en una pera Kjeldahl de 250 cc.; agregándose además 40 c.c. de H^2SO^4 concentrado, medio gramo de P^2O^5 , dos gotas de mercurio metálico y un poco de parafina.-

Se tapa con un tapón especial que posee la pera, y se calienta en una rejilla de gas, suavemente al principio, luego energicamente, dándose por terminada la operación, cuando el líquido adquiera un color claro, lo que prueba la total destrucción de la materia orgánica. Esta destrucción se efectúa por el H^2SO^4 y el P^2O^5 que deshidratan y destruyen la materia orgánica poniendo el carbono en libertad, y siendo este último quemado por el oxígeno nascente, que el mercurio ha movillizado, dando CO^2 que se desprende.-

Queda finalmente un residuo que contiene H^2SO^4 , H^3PO^4 , H^2O , Hg., HgO, parafina y $(NH^4)^2SO^4$. Terminada la digestión, se deja enfriar la pera, y se pasa su contenido a un matraz Erlenmeyer de 800 c.c. de capacidad, lavándola varias veces, con poca agua, hasta que no de más reacción con papel azul de tornasol.-

Se agrega luego, agua, granallas de zinc y una solución de NaOH, al 50% a la que se ha agregado K^2S (40 Grs. de K^2S en un litro de NaOH, al 50%). Se echa la soda hasta reacción alcalina, lo que se comprueba con un papel rojo de tornasol y se destila en el destilador refrigerante, de Schloesing, recogiénose el amoniaco desprendido en un matracito que contiene 50 C.C. de H^2SO^4 N/10 al que se han agregado como indicador 4 o 5 gotas de anaranjado de metilo. Se da por terminada la operación cuando se comprueba que no hay más desprendimiento de NH^3 , lo que se verifica con un papel rojo de tornasol humedecido y expuesto a los vapores que se desprenden.- La soda descompone el $(NH^4)^2SO^4$, y pone el NH^3 en libertad, sirviendo el K^2S para destruir las combinaciones de amonio y mercurio. El H^2SO^4 N/10, recoge el NH^3 destilado formando otra vez $(NH^4)^2SO^4$.-

Para calcular, se anotan los C.C. de H^2SO^4 del matraz receptor, y luego llevamos dicho matraz bajo una bureta, neutralizando con Na OH N/10. Se restan los C.C. de Na OH gastados, de los anotados anteriormente, y el residuo indicará los C.C. de

H^2SO^4 neutralizados por el NH^3 .--

Los siguientes datos nos permiten completar el cálculo: sabemos que 1 C.C. de H^2SO^4 N/10 neutraliza 0,0017 gramos de NH^3 que corresponden a 0,0014 gramos de nitrógeno. Luego, multiplicando el factor 0,0014 por los C.C. de H^2SO^4 neutralizados por el NH^3 , obtenemos la cantidad de nitrógeno que contienen los dos gramos de tierra, y la multiplicación por 50, nos da el porcentaje de ázoe contenido en la muestra.--

Determinación de la celulosa

Se echen tres gramos de la sustancia y 200 C.C. de solución $Na OH$ al 1,25 por ciento en una cápsula de porcelana y se hace hervir durante media hora, teniendo cuidado de agitar continuamente el líquido con una varilla, y reponer el agua evaporada, lavando los bordes de la cápsula con una pipeta. Al finalizar ese tiempo, se deja enfriar y decantar, y se filtra en un filtro de vacío, lavando tres veces con agua caliente.--

Se repiten luego operaciones, empleando en vez de $Na OH$, H^2SO^4 al 1,25 por ciento, y teniendo cuidado al filtrar y lavar, de llevar el contenido de la cápsula a reacción casi neutra.--

A parte, se pesa en balanza de precisión, un filtro previamente secado en la estufa, a temperatura de 90-95 grados, durante una hora. Entonces se lleva el residuo de la cápsula al filtro, lavando primero con agua caliente hasta reacción neutra y dejando escurrir bien, luego 10 veces con C^2H^5OH , y una vez evaporado éste, 10 veces con $(C^2H^5)^2O$.-- Se deja secar el filtro al aire, se repliega, y se lleva a la estufa con temperatura de 90-95 grados, durante 3 horas. Al cabo de ese tiempo se retira de la estufa, se deja enfriar en desecador y se pesa.

La diferencia, filtro mas celulosa menos filtro vacío, da la celulosa bruta que se lleva luego al porcentaje.--

Determinación del fosfórico

Se disuelven las cenizas de 10 gramos de sustancia, en HNO_3 al 10%, se filtra, lavando hasta reacción neutra, y se lleva a 250 C.C. en balón aforado.-

Se toman 100 C.C. de la solución y se le agregan 10 C.C. de HNO_3 al 10% y 50 C.C. de Molibdato de Amonio, llevándose al baño de arena durante 12 horas.-

Luego se deja reposar 24 horas, al cabo de las cuales, se filtra, y se lava con HNO_3 al 1%, hasta que el filtrado no dé reacción con el Ferrocianuro de Potasio.-

Se seca el filtro con precipitado a temperatura baja (45 a 50 grados) durante 4 horas.-

La diferencia, peso del filtro con el precipitado, menos peso del filtro secado y tarado previamente, multiplicada por el factor 0,038 da el fosfórico contenido en la muestra.-

Determinación de la fécula (Balanza de Reimann)

Consta de una balanza (romana), construida de tal modo, que la pesada efectuada en ella, acusa la décima parte del peso real del objeto; ya sea pesado en el aire, canastilla de alambre enganchada a la balanza, o bien pesado en el agua; Canastilla enganchada a la anterior y sumergida en un tacho con agua a temperatura de 17°5.-

Además, como complemento existe una tabla que permite completar cálculos, variables, según se dispongan para pesar 5 kilogramos de tubérculos o una cantidad menor.-

1er. Caso. Después de pesar 5 kilogramos de tubérculo en el aire, se llevan a la canastilla sumergida donde se vuelven a pesar. Supongamos que esta pesada arroje 36 gramos, que en realidad equivalen a 360 gramos. Consultamos la tabla, y para este valor nos da 13,3 % de riqueza en fécula.-

2o. Caso.- Al poseer una cantidad menor de 5 kilogramos, hay que calcular previamente el peso específico; para esto se pesa primero en el aire, luego en el agua, dándonos la diferencia, el peso del volumen del líquido desalojado; y sabiendo

que el peso específico de un cuerpo se halla dividiendo su peso por el peso del volumen del líquido que desaloja, tenemos todos los datos para efectuar el cálculo.-
Obtenido el Peso Específico, la tabla asigna de acuerdo con él, el porcentaje de fécula,-

Un ejemplo:-

Peso del tubérculo en el aire: 1.000 Grs.
Id. Id. Id. en el agua: 70 Id.
 $1.000 - 70 = 930$
 $1.000 : 930 = 1,075 \text{ P.E.}$
Para un Peso Específico de 1,075 la tabla
da.....12,70%
de fécula.-

Puede presentarse el caso, de que los valores hallados no estén en la tabla, teniéndose que efectuar entonces una interpolación.-

Ejemplo del primer caso:

La pesada en la balanza da 332 gramos
Según la tabla:-

330	_____	11,9
335	_____	12,1

El siguiente cálculo permite hallar el porcentaje de fécula correspondiente a 332 gramos:

$$\frac{5}{0,2} : \frac{x}{x}$$

$$x = 0,08$$

$$11,9 + 0,08 = 11,98$$

De modo que el porcentaje de fécula correspondiente es:
11,98

Ejemplo del segundo caso

Peso Específico: 1,085

Según la tabla:-

1,084	_____	14,8
1,086	_____	15,1

$$\frac{0,002}{0,3} = \frac{0,001}{x}$$

$$x = 0,15$$

$$14,8 + 0,15 = 14,9$$

Luego el porcentaje de fécula correspondiente al peso específico 1,085 es 14,9

Peso 5 Egs. papas Sum.	P. Esp.	Subs. seca %	Fécula %
290	1.061	15.3	10.0
295	1.062	15.5	10.2
300	1.063	15.8	10.4
305	1.065	16.1	10.7
310	1.066	16.4	10.9
315	1.067	16.6	11.2
320	1.068	16.9	11.5
325	1.069	17.2	11.7
330	1.070	17.4	11.9
335	1.072	17.7	12.1
340	1.073	18.0	12.3
345	1.074	18.3	12.5
350	1.075	18.5	12.7
355	1.076	18.8	13.0
360	1.078	19.1	13.3
365	1.079	19.4	13.6
370	1.080	19.7	13.9
375	1.081	19.9	14.1
380	1.082	20.1	14.3
385	1.083	20.3	14.5
390	1.084	20.6	14.8
395	1.086	20.9	15.1
400	1.087	21.2	15.4
405	1.088	21.4	15.6
410	1.089	21.6	15.8
415	1.091	21.8	16.0
420	1.092	22.1	16.3
425	1.093	22.4	16.6
430	1.094	22.7	16.9
435	1.095	22.9	17.1
440	1.097	23.1	17.3
445	1.098	23.5	17.6
450	1.099	23.7	17.9
455	1.100	24.0	18.2
460	1.101	24.2	18.4
465	1.102	24.4	18.6
470	1.104	24.7	18.9
475	1.105	25.0	19.2
480	1.106	25.2	19.4
485	1.107	25.5	19.7

Peso 5 K. papas sumergidas	P.Esp.	Sust. seca %	Fécula %
490	1.109	25.8	20.0
495	1.110	26.1	20.3
500	1.111	26.3	20.5
505	1.112	26.5	20.7
510	1.113	26.1	21.0
515	1.114	27.8	21.3
520	1.115	27.4	21.6
525	1.117	27.6	21.8
530	1.119	27.9	22.1
535	1.120	28.2	22.4
540	1.121	28.5	22.7
545	1.122	28.7	22.9
550	1.124	28.9	23.1
555	1.125	29.2	23.4
560	1.126	29.5	23.7
565	1.127	29.8	24.0
570	1.129	30.1	24.3
575	1.130	30.4	24.6
580	1.131	30.6	24.8
585	1.132	30.9	25.1
590	1.134	31.2	25.4
595	1.135	31.5	25.7
600	1.136	31.7	25.9
605	1.138	32.0	26.2
610	1.139	32.3	26.5
615	1.140	32.5	26.7
620	1.142	32.8	27.0
625	1.143	33.1	27.3
630	1.144	33.4	27.6
635	1.146	33.7	27.9
640	1.147	34.0	28.2
645	1.148	34.3	28.5
650	1.149	34.5	28.7
655	1.151	34.8	29.0
660	1.152	35.1	29.3
665	1.153	35.4	29.6
670	1.155	35.7	29.9
675	1.156	36.0	30.2
680	1.157	36.2	30.4
685	1.159	36.4	30.6

ANALISIS DE ABONOSEstiércol pajizo muy descompuestoDeterminación del nitrógeno total

Se efectúa según el procedimiento Kjeldahl completo.-

Determinación de NH^3 libre y combinado

Se echan en un matras Erlenmayer 5 Grs. de estiércol, 3 dedos de agua y un gramo de MgO ; recogiendo el amoniaco destilado en 25 C.C. de $\text{H}^2 \text{SO}^4$ N/10.-

Determinación del NH^3 orgánico insoluble

Al nitrógeno total, se le resta el NH^3 libre y combinado y se obtiene el NH^3 orgánico.-

Determinación del fosfórico

Se tratan 20 Grs. de sustancia, por 70 CC. de HNO^3 concentrado, en cápsula de porcelana al baño de arena, hasta completa desaparición de vapores rutilantes. Luego se retira la cápsula del baño y se deja enfriar.-

Diluir en agua destilada y filtrar, lavar hasta reacción neutra y llevar a volumen conocido.-

Una vez obtenida la solución madre la investigación del fosfórico se hace como en el caso anteriormente descrito.-

Determinación del calcio

Se toman 100 CC. de la solución preparada para el fosfórico. Alcalinizarla con $\text{NH}^4 \text{OH}$, luego acidificarla ligeramente con $\text{CH}^3 \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$ y tratarla finalmente por CO_2 en caliente. Hacer hervir durante 20 minutos, retirar del fuego, reposar el precipitado, y probar si existe más calcio, agregando una

gota de CO.ONH^4 . Si hubiese se agrega mas CO.ONH^4 pa-

ra que precipite. El calcio precipita en forma de oxalato de calcio, blanco.-

Luego decantar y filtrar hasta reacción negativa. Hecho esto, se disuelve el precipitado en H^2SO^4 diluido. El oxalato pasa a sulfato, quedando ácido oxálico libre; y valoramos ésta ácido con una solución deci-normal de K Mn O^4 debiendo ser hecha esta operación en caliente.

De la cantidad de ácido oxálico deducimos la de calcio, pues un l Cc. N $\frac{1}{10}$ de K Mn O^4 equivale a GRS. 0,0063 de ácido oxálico, y estos a 0,0056 de CaO .-

Luego multiplicamos los Cc. de K Mn O^4 gastados por 0,0056, obtenemos la cantidad de CaO .-

Determinación del potasio

En 100 C.C. de la misma solución, eliminar primeramente el S O^4 por el BaCl^2 , que precipita en forma de Ba SO^4 , después de calentar media hora y reposar 24 horas. Filtrar, y eliminar el exceso de Ba por NH^4OH y $(\text{NH}^4)^2\text{CO}^3$. Luego filtrar, evaporar a sequedad y calcinar debilmente para eliminar el NH^4 . Disolver en agua acidulada con HCl , y filtrar recogiendo en cápsula de porcelana. Llevamos esta cápsula al baño maría y cuando el líquido comienza a hervir se agrega 10 CC. de HCl O^4 . Se sigue calentando hasta formación de vapores blancos y que el líquido tome consistencia siruposa. El potasio precipita en forma de K ClO^4 . Luego preparamos una solución de 50 CC. de $\text{C}^2\text{H}^5\text{OH}$ de 95° y 2 CC de HClO^4 , que dividimos en dos partes; una la agregamos al precipitado de la cápsula, la otra la reservamos para lavar el filtro. Una vez frío el precipitado, filtramos y lavamos primeramente con la solución preparada, luego con alcohol; se deja escurrir y se seca en estufa. Se retira, se deja enfriar en desecador y se pesa. Luego se disuelve el precipitado con agua caliente, y se pesa el filtro vacío, después de haberlo hecho secar en estufa.-

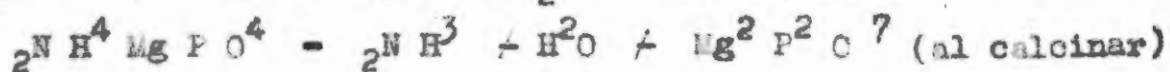
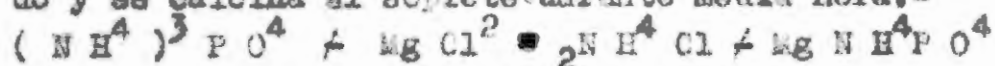
Por diferencia de las dos pesadas; filtro mas precipitado, menos filtro vacío, obtenemos el peso del $KClO_4$. Habiendo una relación de 1 a 2 entre el K_2O y el $KClO_4$, obtenemos el peso del K_2O por un sencillo cálculo.-

Fosfato de amonio
Determinación del fosfórico

Se toman 10 gramos de sustancia, se disuelven en 400 C.C. de agua destilada, se filtra, y se lleva a un litro en balón aforado. Se toman 50 C.C. de esta solución y se mezclan con 50 C.C. de solución de citrato de amonio y 30 de mixtura magnesiada en un vaso de precipitados.-

Se deja reposar dos horas, se filtra en filtro con peso de cenizas conocido y se lava, hasta reacción neutra.-

Se seca en la estufa, se incinera el filtro, luego de haber quitado el precipitado y por último se agrega el precipitado y se calcina al soplete durante media hora.-



$$\frac{Mg_2P_2O_7}{P_2O_5} : \frac{222}{142} : \frac{\text{Pesada}}{Z}$$

Este análisis se puede controlar por el procedimiento del molibdato de amonio.-

Determinación del nitrógeno

Se disuelven 5 gramos del abono en agua destilada, se filtra, llevándose el filtrado a 500 C.C. en un balón aforado.-

Y se destilan 10 C.C. de esta solución con un 1 gramo de MgO , en el destilador refrigerante de Schöessing, recogiendo-se el NH_3 desprendido en 50 C.C. de H^2SO_4 N/10.-

Superfosfato de calcio
Determinación del fosfórico

Se sigue el mismo método que se indicó para el Fosfato de amonio.-

Determinación del calcio

Se toman 50 C.C. de solución, y se tratan en un vaso con 50 C.C. de $H^2 SO^4$ concentrado y 150 C.C. de $C^2 H^5 OH$ absoluto. El calcio precipita bajo forma de $Ca SO^4$ insoluble en $H^2 O$ alcoholizada. Decantar, filtrar en filtro seco tarado y lavar bien con alcohol.-

Luego secar en estufa y pesar. Por diferencia de pesadas y la proporción

$$\frac{Ca SO^4}{Ca} : \frac{136}{40}, \text{ se obtiene el Ca. que se}$$

expresa en CaO .-

Este análisis se puede controlar por el conocido del oxalato de amonio.-

- - -

ANÁLISIS DE TIERRASDeterminación de la humedad

10 gramos de tierra, pasada por tamiz de 1 mm., se dejan durante dos horas en estufa con temperatura de 100 a 105 grados. La diferencia de pesos nos da la humedad de la muestra, que multiplicada por 100 nos expresa el o/oo de humedad en la tierra.-

Determinación de la acidez actual (Método Comber)

Para este método se utilizan dos soluciones; la primera se prepara disolviendo 20 gramos de Sulfocianuro de potasio en 100 C.C. de agua destilada, a lo que se agregan luego 400 C.C. de acetona para.-

La segunda solución consta de los mismos elementos que la primera y además 0,2 gramos de Cloruro de hierro.-

Para la ejecución del análisis se utilizan tubos especiales, a los cuales se agregan, primero la tierra, luego el reactivo

No.1 en cantidades expresadas por los índices que poseen dichos tubos. Tapados, se agitan energicamente y después de repostados se aprecia la coloración indicadora del pH, de acuerdo con la escala que transcribimos a continuación:-

<u>Color</u>	<u>pH</u>	<u>Reacción del suelo</u>
Rojo oscuro	4-5	Muy ácida
Rojo	5	Ácida
Rojo claro o rosado	5-6	Débilmente ácida
Rosado claro o incoloro	6-6,5	Muy débilmente ácida
Constantemente incolora	{ 6,5-7	Vestigios de acidez
		Neutra
		Más de 7 Alcalina

Si la solución ha permanecido incolora, se agregan 2 C.C. de la solución No.2, se agita y se deja depositar la tierra en suspensión. Si decolora, indica reacción alcalina, tanto más intensa, cuanto más rápida haya sido la decoloración; y si queda con el mismo color, revela vestigios de acidez o reacción neutra.-

Determinación de la pérdida al rojo

Se pesan exactamente en un crisol, dos gramos de tierra, que se calcinan al rojo vivo durante 20 minutos; se apaga el fuego, y se agregan tres gotas de solución de $(\text{NH}^4)^2 \text{CO}^3$ después de haber esperado que el crisol se enfríe algo. El agregado de $(\text{NH}^4)^2 \text{CO}^3$ con el crisol algo caliente es necesario, para que el exceso de dicho carbonato pueda volatilizarse, transformándose en NH^3 y CO^2 , pues de lo contrario la cantidad de carbonatos del suelo aumentarían de un modo artificial.-

Dicho agregado tiene por objeto, la reconstrucción de los carbonatos alcalino-térreos que se descomponen al calcinar la tierra al rojo vivo.-

Luego se vuelve a calcinar débilmente durante 10 minutos, se retira del fuego, se enfría en el secador y se pesa.-

Repetir operaciones hasta peso constante.

La cantidad obtenida multiplicada por 50 nos da el porcentaje de humus, sumándosele además el agua de constitución y humedad higroscópica.-

Determinación de la acidez total

Se lleva el frasquito de Merck hasta la mitad con agua destilada. Se disuelve en esta agua media pastilla Merck de KCl; se agita hasta completa disolución. Se agrega la tierra hasta que el agua suba hasta el cuello del frasco. Se agita un cuarto de hora, se deja reposar. Se filtra y el líquido filtrado se lleva al vasito del comparador. Se agregan tres gotas del indicador "Universal"; se mezcla bien pasando el líquido varias veces de un vasito a otro y después se hace la comparación con el disco coloreado.-

Determinación del nitrógeno (Método Kjeldahl modificado por Jodbauer)

Se calientan en la pera de Kjeldahl, dos gramos de tierra y 50 grs. de la mezcla Jodbauer-Statzer ($H^2SO^4 + C^6H^5OH$).-

Cuando el contenido de la pera ha tomado un color claro, se apaga el fuego, y una vez frío, se vierte dicho contenido en un matraz Erlenmeyer, que contiene un poco de agua, y granallas de zinc. Con cuidado se agrega solución concentrada de NaOH y calentamos, recogiendo los vapores desprendidos, después de haber pasado por un refrigerante, en un matracito que contiene H^2SO^4 N/10, al que se han agregado como indicador 4 o 5 gotas de anaranjado de metilo. Cuando no hay más desprendimiento de NH^3 , lo que se comprueba con un papel rojo de tornasol humedecido y expuesto a los vapores que se desprenden, se dosifica el H^2SO^4 que aún queda libre en el matracito, con una solución de NaOH también décimopnormal; y restando éste H^2SO^4 libre del total anotado obtenemos el combinado con NH^3 desprendido.-

Los siguientes datos nos permiten completar el cálculo: Sabemos que 1 Cc. de $H^2 SO^4$ N/10 neutraliza 0,0017 Grs. de NH^3 que corresponden a 0,0014 de nitrógeno.- Luego multiplicando el factor 0,0014 por los Cc. de $H^2 SO^4$ neutralizados por el NH^3 obtenemos la cantidad de nitrógeno que contiene los dos gramos de tierra, y la multiplicación por 50 nos da el porcentaje de ázoe en la tierra.-

Determinación del fosfórico

Para la ejecución de este análisis, se toman 20 gramos de tierra seca, se calcinan en cápsula de platino durante una hora, se deja enfriar, se humedece con ácido nítrico y se espera hasta que cese la efervescencia. Se agregan luego 200 Cc. de HNO^3 al diez por ciento y se deja durante 5 horas en el baño de arena. Se filtra y se lava hasta reacción débilmente ácida, y el filtrado recogido en cápsula de porcelana, se evapora a sequedad en el baño de arena.- Se deja enfriar, se añaden 5 Cc. de HNO^3 y 5 de H^2O llevándose al baño de arena hasta disolver el residuo.- Se filtra recogiendo el filtrado en vaso de precipitados donde se agregan 10 Cc. de HNO^3 al diez por ciento y 50 Cc. de Molibdato de amonio, y se lleva al baño de arena durante 12 horas. Luego se filtra y se lava con agua acidulada con HNO^3 , y se seca en la estufa a temperatura baja.- El peso del precipitado obtenido por diferencia, multiplicado por el factor 0,038 y por 50 no da el o/oo de P^2O^5 contenido en la tierra.-

Preparación de la solución para investigar el potasio y el calcio

Se pesan 100 gramos de tierra, se calcina durante una hora en cápsula de platino, se agregan 200 Cc. de solución nítrica al diez por ciento y se calienta en el baño-maría durante

dos horas agitando con una varilla.-

Se deja decantar, se filtra y se lava hasta reacción débilmente ácida. En el filtrado hay que insolubilizar en primer lugar la sílice disuelta; para cuyo efecto se evapora a sequedad la solución, repitiendo una vez la operación mojado con HNO_3 diluido. Luego se calienta el residuo a 130° - 140° en estufa, quedando de esta manera insolubilizada la sílice. Luego se moja el residuo con HNO_3 concentrado, se diluye con agua caliente y se filtra, lavando hasta reacción neutra y neutralizando el filtrado con NaOH .-

En el filtro queda SiO_2 .-

Luego se lleva el líquido a volumen conocido.

Eliminada la sílice quedan disueltos Al, Fe, P, K y Ca. Tenemos que eliminar el Al y Fe. Para esto, agregamos al líquido unas gotas de FeCl_3 , un poco de CH_3COOH y CH_3COONa .-

Se hierve la solución, y el hierro precipita en forma de acetato básico de hierro, de color pardo rojizo; el aluminio bajo forma de acetato básico, de color blanco, que no se puede apreciar porque queda oculto por el precipitado rojizo.- Parte del hierro queda también bajo forma de $\text{Fe}(\text{PO}_4)$ insoluble.-

Luego se filtra, se lava hasta reacción neutra, se evapora a sequedad, y se disuelve el residuo con HCl diluido, que transforma las sales potásicas en KCl .

Tenemos de esta manera preparada la solución para investigar al potasio y el calcio.-

Determinación del potasio

Se efectúa según técnica ya descripta en el análisis de los abonos.-

Determinación del calcio

Se sigue la misma técnica analítica que la descrita al investigar el calcio en los abonos.-

Determinación de la arena gruesa

10 gramos de tierra, se echan en una cápsula de porcelana de boca ancha, y se agregan luego 20 Cc. de agua destilada, malaxando y agitando bien con el dedo y dejando reposar 10 segundos para que decante.-

Sacar luego el agua, teniendo la precaución de hacerlo lentamente para no arrastrar al final la arena gruesa.-

Antes de volver a echar otros 20 Cc. de agua, se malaxa bien con el dedo para romper los grumos de arcilla; y se repiten operaciones hasta que el agua salga totalmente clara. Se seca éste residuo, se calcina y se pesa; dándose su multiplicación por 100 el o/oo en arena gruesa.-

Montevideo, setiembre 21 de 1938

Pascual Campiglia