

el papel que podría desempeñar el primero de ambos gases en la nutrición de las plantas, si bajo esta forma fuese susceptible de combinación y, por consiguiente, soluble; pero apenas puede el agua disolver los 25/1000 de su volumen. No se conoce ninguna presión capaz de liquidarlo, y una vela encendida se apaga instantáneamente en él. Para conseguirlo en las reacciones, es preciso actuar sobre el oxígeno, muy fácil, en cambio, de transformarse; y para servirse del ázoe, cuya volatilidad es muy grande, casi no falta más que fijarlo en estado de sal por medio de un ácido.

§ 15. Los gases que sucintamente acabamos de describir y sobre los cuales volveremos durante el curso de este libro, entran en la nutrición de las plantas en ciertas épocas de su vida; por eso cuando la vegetación ha traído una cosecha, se encuentran en el análisis de los vegetales obtenidos todas las sustancias que han servido para producirla. Así, una recolección de trigo procedente de una hectárea de terreno y compuesta de 20 hectólitros de grano, pesando cada hectolitro 75 kilogramos, da al análisis las cifras siguientes en peso que representan los gases orgánicos vegetales, á más de las materias minerales de que hablaremos más adelante:

	Grano.	Paja.	Totales.
Agua.	217'50 ks.	901'875 ks.	1119'375 ks.
Oxígeno.	556'87	995'625	1552'495
Carbono.	591'55	1244'062	1835'612
Hidrógeno.	74'06	138'750	212'810
Azoe.	29'06	9'375	38'435
	1469'04	3289'687	4758'727

§ 16. El rendimiento bruto de una hectárea de trigo es en Francia de 12'45 hectólitros, pero en muchos países se obtienen cosechas más abundantes. Así el rendimiento es:

	Hectólitros.
En el Lombardo-Veneto de.	13'90
En Creng y Saalfeld.	16'10 y 16'70
En Alemania.	18'15
En Carintia.	18'60

	Hectólitros.
En Austria.	19'20
En España.	19'50
En Inglaterra.	19'50
En el Lawental.	20'00
En Lombardia.	22'40
En Flandes y Brabante.	25'16
En Gusow.	27'40
En Alsacia.	34'22
Promedio.	20'95

§ 17. Salta á la vista en presencia del análisis que indica el § 15 que la paja para producirse absorbe dos veces más carbono que los granos.

§ 18. La parte que produce estos últimos consume, en cambio, tres veces más ázoe que la que da la paja.

Desde ahora, pues, podemos afirmar que si el carbono contribuye más á producir la paja, la función más especial del ázoe consiste en contribuir á dar el grano. En esta cuestión están de acuerdo todos los agrónomos espertos.

§ 19. Medidos por la presión que ejercen los 10.000 metros cuadrados de aire atmosférico que cubren la hectárea de terreno, pesan 10.310 kilogramos y están compuestos de

	Kilogramos.
Vapor de agua.	103'10
Oxígeno.	2121'90
Acido carbónico.	10'31
Azoe.	8074'69
	10310'00

§ 20. Así vemos la enorme desproporción que existe entre esa composición del aire atmosférico que rodea la planta y la cosecha producida en el mismo espacio.

Es evidente, por lo tanto, que el aire no ha podido suministrar toda el agua y el carbono consumidos por el trigo. Sin embargo, la atmósfera tiene que intervenir forzosamente en el rápido crecimiento de las plantas, sobre todo las de largas hojas, que toman menos del suelo y más del aire. En cuanto al ázoe, lo que quedaría en exceso en la atmósfera, después de la cosecha, abre el campo á diversas hipótesis que los físicos

no han estudiado todavía con empeño. Lo mismo sucede con el oxígeno.

5. DE LA TIERRA Y DE LAS MATERIAS MINERALES. § 21. La tierra propiamente dicha, ó sea la reunión de partículas sólidas más ó menos movibles y pulverulentas que componen el suelo en que nacen y vegetan las plantas, no se compone de otra cosa más que de detritus de corto número de piedras rotas y pulverizadas por revoluciones terrestres, y arrastradas por corrientes de agua á través de los terrenos que han quedado asaz compactos para resistir á los cataclismos diluvianos.

§ 22. La composición mecánica del terreno de aluvion es más ó menos favorable á la agricultura y da origen á varias especies de terrenos que convienen al cultivo de diferentes plantas, y que forman la época cuaternaria de los geólogos. A veces es grava cuyos guijarros alternan con capas de marga y arcilla, que la reja del arado debe llevar á la superficie, y otras veces es un limo rico en restos vegetales y muy favorable al cultivo de los bosques ó de las gramíneas. Con frecuencia los rios y torrentes echaron en sus orillas ó en sus desembocaderos, del mismo modo que los lagos depositaron terromonteros, aluviones formados á espensas de las rocas circundantes.

§ 23. Sea cual fuere el origen y la composición de las tierras vegetales, su constitución química no deja de proceder de la sílice, alúmina, magnesia y cal, desempeñando todas en el acto de la vegetación un triple papel, á saber: el de reactivo químico, que obra sobre las materias con que está en relación; el de agente secundario puesto en juego por los reactivos, y el de materia inerte de la armazón ó soporte de los vegetales sin movimiento aparente.

§ 24. El suelo labrantio considerado mecánicamente ó sea en lo concerniente á su parte inerte, que sirve de sosten, de suelo á los vegetales, y en cuanto á su parte ac-

tiva que sirve á su nutrición, puede concepcuarse como completo cuando está compuesto de las tres tierras primitivas, sílice, alúmina y cal, que no son otra cosa más que óxidos terrosos. Esa composición normal y típica del terreno no debe alterarse, y si por falta de abonos bastante completos y bien adecuados se cambiase tal disposición, sacando la cosecha, y privando así la tierra de una parte de su constitución propia, sería indispensable devolverle con la sementera próxima las materias que se le hubiesen quitado, sopena de faltar la cosecha venidera.

Oigamos lo que dice respecto del particular el químico *Girardin*: «Una planta cualquiera, escribe en sus *Nuevos fenómenos de Química agrícola*, crecerá tanto mejor en un terreno, cuanto más éste le procure en proporción conveniente las materias minerales que le son indispensables.

»Desde el momento en que las sustancias minerales contenidas en las simientes no bastan ya para su crecimiento, comienzan á languidecer, florecen á veces, pero nunca suelen dar fruto. *Wiegmann* y *Polstorf* lograron hacer medrar varias especies vegetales en la arena pura, humedeciendo debidamente la arena con agua exenta de amoníaco. La cebada y la avena alcanzaron un pie y medio de altura, florecieron sin dar grano y se agostaron después de la floración. Las arvejas llegaron á diez pulgadas, florecieron y echaron vainas que no contenían granos. El tabaco sembrado en esa arena se desarrolló con regularidad; pero no alcanzó más que una altura de cinco pulgadas desde junio á octubre. Las plantas pequeñas no dieron más que cuatro hojas y nada de tallo.»

§ 25. Los experimentos de *Drappier* citados por *Girardin* y *Dubreuil* (1) dan acerca de la influencia de cada una de las tres tierras elementales datos que merecen

(1) *Curso elemental de cultivo.*

toda la atención de los agrónomos. Se practicaron en piezas de tierra que median cada una media hectárea de extensión, divididas cada una en tres partes, sembradas cada una con 25 kilogramos de cereales, la una de trigo, la otra de centeno y la tercera de avena. Cada ensayo se hacía, pues, en un sexto de hectárea, el cual se abonaba con 6 carretadas de estiércol. (1)

El primer ensayo se efectuó en una tierra compuesta de

Arena	60
Arcilla	25
Caliza	15
	100

Los 25 kilogramos de trigo produjeron:

54 kil. de grano.
258 » paja
312 kil.

Los 25 kilogramos de centeno dieron:

172 kil. de grano.
1.342 » paja.
1.514 kil.

Los 25 kilogramos de avena produjeron:

57 kil. de grano.
163 » paja.
220 kil.

El segundo ensayo se practicó en una tierra compuesta de

Arena	15
Arcilla	25
Caliza	60
	100

Y resultó para los 25 kilogramos de trigo

47 kil. de grano.
27 » paja.
74 kil.

Para los 25 kilogramos de centeno:

104 kil. de grano.
782 » paja.
886 kil.

(1) La carretada de estiércol equivale á 2.000 kilogramos.

Para los 25 de avena:

53 kil. de grano
167 » paja.
220 kil.

En el tercer ensayo la tierra se componía de

Arena	52
Arcilla	10
Caliza	38
	100

Los 25 kilogramos de trigo dieron:

52 kil. de grano.
262 » paja.
314 kil.

Los 25 de centeno:

201 kil. de grano.
1.420 » paja.
1.621 kil.

Los 25 de avena:

57 kil. de grano
142 » paja.
199 kil.

En el cuarto ensayo se obtuvo con una tierra compuesta de

Arena	20
Arcilla	65
Caliza	15
	100

Trigo	108 kil. de grano.
	446 » paja.
	554 kil.

Centeno.	162 kil. de grano.
	1.302 » paja.
	1.464 kil.

Arena	123 kil. de grano.
	380 » paja.
	503 kil.

Por último, en un quinto ensayo practicado en una tierra compuesta de

Arena	35
Arcilla	35
Caliza	30
	100

Resultaron los productos siguientes con 25 kilos de simiente de cada uno de los tres cereales:

Trigo.	290 kil. de grano.
	1.080 » paja.
	1.370 kil.

Centeno.	458 kil. de grano.
	1.280 » paja.
	1.738 kil.

Avena.	246 kil. de grano.
	810 » paja.
	1.056 kil.

Recapitulando esos cinco resultados y comparándolos entre sí, se hallan los siguientes resultados:

	Trigo.	Centeno.	Avena.
1.ª tierra.	312	1.514	220
2.ª —	74	886	220
3.ª —	314	1.621	199
4.ª —	554	1.464	503
5.ª —	1.370	1.738	1.056

donde se ve que el terreno más á propósito para los cereales es el 5.º, en el que la arena, la arcilla y la caliza se encuentran en iguales proporciones, y que la tierra que tiene más acción sobre la producción de la paja es la más rica en caliza.

Sin embargo, esas proporciones no se encuentran en todos los terrenos, así como hay algunos muy fértiles, aunque las tres tierras no estén en ellos equilibradas. Se comprende muy bien, por ejemplo, que para el cultivo del trigo la proporción de la cal pueda ser menor, puesto que la cosecha dada por una hectárea no exige más que 14 kilogramos, la del centeno y de la avena 16 y 22, y que el estiércol de caballeriza ó de granja dé cuatro veces más que el abono ordinario; que suceda lo propio con la avena, á la cual sólo faltan 22 kilogramos de cal, mientras que el estiércol le da 81. Hay en esto sin duda una economía positiva de estiércol; mas como la agricultura teórica carece de cálculos hechos sobre ese particular, cálculos que estarían erizados de complica-

ciones y dificultades, más vale dejar al tiempo el cuidado de perfeccionar la ciencia, lo cual no puede tardar mucho en vista de las manos que se ocupan de la tarea.

Suponiendo *Drappier* con mucho acierto que la cantidad de abono ordinario (estiércol de establo) con su superabundancia de cal, sílice y arcilla, debía tener cierta influencia sobre las dosis de las tierras elementales que componen el terreno, y queriendo saber hasta qué punto podía el estiércol empleado, en caso de composición desigual del suelo, restablecer entre ellas el equilibrio, en vez de variar la dosificación de las tierras elementales, hizo variar la cantidad del abono, lo cual viene á ser lo mismo.

Para sus experimentos tomó la tierra que había servido en su segundo ensayo, por haberle dado los peores resultados. Después de dividir la media hectárea en tres partes, esparció por la primera 2 carretadas de estiércol, en la segunda 4 y en la tercera 6. Los ensayos que desgraciadamente sólo se practicaron con trigo, dieron:

	Carretada de estiércol.	Grano.	Paja.	Total.
Primer caso.	2	47	27	74
Segundo —	4	132	728	860
Tercer —	6	240	1052	1292

§ 26. De esas dos series de experimentos resulta que hay ventaja para el cultivador en tener un campo compuesto de las tres tierras elementales en proporciones tan iguales como se pueda. Para completar esa enseñanza tomaremos de *Girardin* esta cita:

«Una pieza de tierra estéril no encontraba comprador, pero habiendo notado el señor *Drappier* que la tierra fina y suave al tacto parecía arcillo-calcárea en alto grado y que por tanto podía beneficiarse (1), la compró. Media poco más de una hectárea. Habiéndose cerciorado por medio del análisis químico que solamente faltaba á dicho terreno

(1) Las palabras *mejorar* y *beneficiar* las emplearemos en el sentido de corregir, enmendar un terreno que por su composición es defectuoso.