νατὰ συστηματικὰ λάθη, ὡς καὶ εἰς τὴν φύσιν τοῦ τύπου (I) Ὄντως ἡ μέθοδος de Sénarmout δεικνύει ὅτι τὸ λάθος ἐξ ὑπολογισμοῦ δύναται νὰ εἶναι μετ' αὐτοῦ, ἀρκετὰ σημαντικόν.

ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ.—**Sur la loi de Wolff, comme conséquence de la loi de Mitscherlich-Baule** *par N. Roussopoulos**. — Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κ. Ζέγγελη.

La loi de Wolff, généralement passée sous silence dans les traités de chimie agricole, et cependant, citée, à juste titre, à côté de la loi du minimum, c.à.d. parmi les lois fondamentales de cette science, par Aso et E. Pozzi-Escot dans leur «Introduction à l'étude de la chimie végétale et agricole» consiste, comme on sait, en ceci (Voir Dr Aso et E. Pozzi-Escot, ouvrage susmentionné, Paris, Rudeval, 1903 p. 115):

Wolff a déterminé les quantités minimas de chaque élément minéral nécessaires pour réaliser le dévelloppement «normal» de l'avoine, et il a trouvé que cette plante demandait pour la formation de 100 parties de matière sèche 1 partie d'azote, 0,5 parties d'acide phosphorique, 0,8 de potasse, 0,25 de chanx, 0,20 de magnésie et 0,20 d'acide sulfurique.

Cependant, quand il offrait au végétal tous ces éléments minéraux dans le rapport de leur proportion minima, il lui était impossible d'obtenir le développement de la plante.

Nous pouvons facilement montrer que cette expérience de Wolff est expliquée, ainsi que la loi du minimum, par la loi du rendement de Mitscherlich-Baule.

Nous savons, en effet, que Mitscherlich a donné comme formule du rendement y d'une plante, en fonction d'un facteur x de ce rendement, lorsque les autres facteurs restent constants (ou varient d'une manière identique pour toute la serie expérimentale):

$$y = A\left(1 - 10^{-cx}\right). \qquad (I),$$

où A est le rendement maximum obtenu avec le facteur considéré, dans les conditions sus-mentionnées, et c une constante.

Nous savons, aussi, que Baule, en étendant la loi de Mitscherlich à plu-

---

* Ν. ΡΟΥΣΣΟΠΟΥΛΟΣ: Ὁ νόμος τοῦ Wolff ὡς συνέπεια τοῦ Mitscherlich-Baule.

sieurs facteurs, a donné pour le rendement correspondant à la branche ascendante de la courbe du rendement, la formule plus générale:

$$y = A\left(1-10^{-c_1x}\right)\left(1-10^{-c_2y}\right)\left(1-10^{-c_3z}\right)\ldots \qquad \text{(II)}$$

où A est le rendement maximum obtenu avec les facteurs x, y, z . . . et $c_1, c_2, c_3 \ldots$ des constantes correspondant à ces facteurs.

Baule a, de plus, introduit, comme unité d'un facteur, la quantité de ce facteur ponr laquelle nous avons, d'aprés (I) : $y = \frac{A}{2}$. Cette quantité est égale (d'après (I), à $x_1 = \frac{\log 2}{c}$.

Pour montrer que la loi de Wolff est bien une conséquence de la loi de Mitscherlich - Baule, nous mettrons, tout d'abord, les formules (I) et (II) sous une autre forme, qui est plus simple et plus maniable, et que nous recommandons particulierement pour l'enseignement.

En effet, dans (I) la puissance 10^{-cx}, en exprimant x par le nombre n d'unités Baule correspondant $\left(x = nx_1 = n\frac{\log 2}{c}\right)$, peut s'écrire:

$10^{-cx} = 10^{-n\log 2} = 10^{\log\frac{1}{2^n}}$; et comme, par définition, $10^{\log a} = a$, ils'en suit que $10^{-cx} = 10^{\log\frac{1}{2^n}} = \frac{1}{2^n}$. Ainsi, la formule de Mitscherlich (I) peut s'écrire:

$$y = A\left(1-\frac{1}{2^n}\right) \text{(III) ou } y = A\left(\frac{2^n-1}{2^n}\right) \qquad \text{(III')},$$

et la formule de Baule (II):

$$y = A\left(1-\frac{1}{2^{n_1}}\right)\left(1-\frac{1}{2^{n_2}}\right)\left(1-\frac{1}{2^{n_3}}\right)\ldots \qquad \text{(IV), ou}$$

$$y = A\left(\frac{2^{n_1}-1}{2^{n_1}}\right)\left(\frac{2^{n_2}-1}{2^{n_2}}\right)\left(\frac{2^{n_3}-1}{2^{n_3}}\right)\ldots \qquad \text{(IV')},$$

où $n_1, n_2, n_3 \ldots$ sont les unités Baule des facteurs x, y, z, . . .

Supposons maintenant, pour simplifier, que pour chaque facteur du rendement (lorsque tous les autres sont assurés, c.à.d. se trouvent en quantités optimas), il faut au moins une unité Baule pour que l'on obtienne un rendement «normal». (D'après cette hypothèse 50 % du rendement maximum que l'on peut obtenir avec le facteur considéré, tous les autres se trouvant en quantités optimas).

De plus, soit six, comme dans l'expérience de Wolff, le nombre des facteurs du rendement envisagés.

Dans le cas où l'un de ces six facteurs se trouve, à tour de rôle, à la dose indispensable pour le rendement «normal» (d'une unité Baule suivant notre hypothèse), tandis que les cinq autres sont offerts en quantités optimas (soit, pour simplifier, en dose infinie), le rendement d'après la formule (IV) ou (IV′) s'obtiendra, en y admettant que cinq des nombres $n_1, n_2, \ldots n_6$ deviennent égaux à l'infini, tandisque le sixième devient égal à l'unite.

C.à.d. nous aurons, dans ce cas, un rendement y égal à $\frac{A}{2}$.

Tout autre, sera, au contraire, le résultat si tous les six facteurs sont offerts à la dose indispensable (d'une unité Baule d'après notre hypothèse).

Le rendement sera alors:

$$y = A\left(1 - \frac{1}{2}\right)^6 = \frac{A}{64},$$

soit 32 fois plus petit que le rendement supposé normal $\left(\frac{A}{2}\right)$

Conclusion. La loi experimentale de Wolff doit être considérée comme une conséquence de la loi de Mirscherlich - Baule, tout comme la loi du minimum, modifiée par Liebscher, Elle est l'expression du retentissement de l'action de chacun des facteurs sur l'action des autres, ou de leur pouvoir de se remplacer mutuellement dans leurs actions non spécifiques.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ γνωστὸς τύπος τοῦ Mitscherlich: $y = A\left(1 - 10^{-cx}\right)$ (I), διὰ χρησιμοποιήσεως τῆς μονάδος Baule, $x_1 = \frac{\log 2}{c}$ $\left(\text{δι' ἣν } y = \frac{A}{2}\right)$ δύναται, ἐν πρώτοις, νὰ γραφῇ ἁπλούστερον, ἐὰν ἐκφράσωμεν τὸ x εἰς n μονάδας Baule:

$$y = A\left(1 - 10^{-n\log 2}\right) = A\left(1 - 10^{\log\frac{1}{2^n}}\right) \text{ ἢ}$$

$$y = A\left(1 - \frac{1}{2^n}\right) \text{ (II) ἢ } y = A\left(\frac{2^n - 1}{2^n}\right) \qquad \text{(II′)}$$

Ἀναλόγως ὁ τύπος Baule:

$$y = A\left(1 - 10^{-c_1x}\right)\left(1 - 10^{-c_2y}\right)\left(1 - 10^{-c_3z}\right)\ldots \qquad \text{(III).}$$

ἐκφράζεται τότε ὡς ἑξῆς:

$$y = A\left(1 - \frac{1}{2^{n_1}}\right)\left(1 - \frac{1}{2^{n_2}}\right)\left(1 - \frac{1}{2^{n_3}}\ldots\right) \qquad \text{(IV) ἢ}$$

$$y = A\left(\frac{2^{n_1}-1}{2^{n_1}}\right)\left(\frac{2^{n_2}-1}{2^{n_2}}\right)\left(\frac{2^{n_3}-1}{2^{n_3}}\right)\ldots \qquad (IV),$$

ὅπου $n_1, n_2, n_3 \ldots$ αἱ ἀντίστοιχοι μονάδες Baule τῶν παραγόντων $x, y, z \ldots$

Ἐὰν θεωρήσωμεν π. χ. 6 παράγοντας (ὡς ὁ Wolff) καὶ δι' ἕκαστον, ἀλληλοδιαδόχως, ἐξ αὐτῶν ὑποθέσωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν μονάδων Baule ἴσον πρὸς ἕνα, ἐνῷ ὁ ἀριθμὸς μονάδων τῶν ὑπολοίπων πέντε εἶναι ἴσος πρὸς ἄπειρον, τότε ἔχομεν κατὰ τὸν τύπον (IV) ἢ (IV'): $y = \frac{A}{2}$. Ἔστω αὕτη ἡ κανονικὴ ἀπόδοσις. Ἐκ τοῦ τύπου (IV) ἢ (IV') βλέπομεν ἀμέσως ὅτι, προσδίδοντες καὶ ἐκ τῶν 6 παραγόντων ἀνὰ μίαν μονάδα Baule, ἐπαρκοῦσαν εἰς τὴν προηγουμένην περίπτωσιν δι' ἀπόδοσιν $y = \frac{A}{2}$, ἔχομεν ὡς νέαν ἀπόδοσιν $y = A\left(1-\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{A}{64}$. Ἤτοι ἀπόδοσιν κατὰ 32 φορὰς μικροτέραν τῆς κανονικῆς. Ὥστε, ἐν συμπεράσματι, ὁ νόμος τοῦ Mitscherlich - Baule ἔχει ὡς συνέπειαν, ἐκτὸς τοῦ νόμου τοῦ ἐλαχίστου, ὡς ἐτροποποιήθη οὗτος ὑπὸ τοῦ Liebscher, καὶ τὸν νόμον τοῦ Wolff.

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ. — **Constantes du réseau et formule chimique de la serpiérite***, *par P. Kokkoros*. — Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κ. Ζέγγελη.

La serpiérite, sulfate basique hydraté de cuivre, de zinc et de calcium, est un des minéraux spéciaux de Laurium, où elle se rencontre en agrégats souvent radiés de petits cristaux d'une couleur bleu-vert, gisant sur de la smithsonite. Deux analyses sur la composition chimique de cette substance ont été publiées par Frenzel [1], mais la formule (Cu, Zn, Ca) $SO_4.3H_2O$ attribuée par cet auteur à ce minéral ne se trouve pas en accord avec les données des analyses. On soutient dans la littérature minéralogique que des données de ces analyses il n'est pas possible de tirer une formule chimique satisfaisante et que la présence même du calcium parmi les composants chimiques du minéral est douteuse [2]. Pour trouver la constitution chimique exacte de la serpiérite nous avons fait exécuter une analyse chimique complète sur un échantillon de ce minéral exempt de substances étrangères; nous avons tiré aussi quelques radiogrammes de cristaux et de poudre cri-

---

* Π. ΚΟΚΚΟΡΟΥ: Σταθεραὶ τοῦ πλέγματος καὶ χημικὸς τύπος τοῦ ὀρυκτοῦ σερπιερίτης.

[1] *Frenzel A.*, Tscherm. min. u. petrog. Mitteilungen, 1895, 14, 121.

[2] *Hintze C.*, Handbuch der Mineralogie, Bd I, Abt 3, S. 4390.