

Quelques réflexions sur l'emploi des engrais au Portugal continental

par Henrique DE SA CARNEIRO, Ingénieur agronome
(Information et Propagande des Engrais Potassiques)

La consommation des engrais chimiques au Portugal continental a augmenté d'une façon intensive au cours des dernières années, comme on peut vérifier par le rapport bien clair présenté par le Président de la Commission Organisatrice de cette Assemblée et par le Vice-Président du CIEC.

En 1958/59 les quantités suivantes d'éléments nutritifs, en tonnes, ont été atteintes:

Azote	67 184
Anhydride phosphorique	75 379
Potasse	8 410,

et par hectare cultivé on a appliqué:

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
kg	kg	kg
15,6	17,4	2,3

Le tableau A annexé nous montre l'emploi de ces éléments en diverses campagnes agricoles, extrait du travail détaillé publié en 1958 par la Commission Regulatrice des Produits Chimiques et Pharmaceutiques.

On constate par ces chiffres une utilisation croissante et prononcée des différents engrais azotés, une légère stabilisation des phosphatés et un faible développement dans les potassiques qui continuent cependant en nette disproportion dans le rapport NPK.

En ce qui concerne la distribution des trois fertilisants dans les diverses cultures, on vérifie par le tableau B ci-joint que le blé, le maïs et la pomme de terre sont celles qui en absorbent les plus grosses doses.

Ces trois cultures ont reçu en ensemble 163 314 tonnes de fertilisants azotés, 252 740 de phosphatés et seulement 6761 de potassiques, soit respectivement 64 %, 63 % et 47 %, environ, de la consommation totale de chacune de ces substances nutritives, en nature.

A l'exception du riz qui est cultivé d'une façon intensive dans une surface limitée, on note que de petites quantités d'éléments nutritifs sont destinés aux autres cultures, telles que les céréales, les légumineuses, les fourrages, les vergers, les cultures maraîchères, etc.

Même pour l'olivier qui trouve dans presque toutes les régions du Pays un habitat propice et une possibilité de rendement supérieur en quantité et en qualité, quand il est dûment traité, les doses de fertilisants employés sont pour ainsi dire nulles.

La vigne qui est une de nos plus grandes richesses agricoles, est également très peu fumée.

Il existe encore un assez grand nombre de viticulteurs qui s'abstiennent de mettre des engrais parce qu'ils s'imaginent que ceux-ci peuvent altérer les caractéristiques de leurs vins.

D'une façon générale, ce n'est que dans quelques régions productrices de vins de qualité que sont employées des fumures, sous forme de composés avec un pourcentage très variable des trois éléments qui d'ailleurs, n'est pas toujours le plus indiqué.

Par l'analyse de ces données on déduit, fondamentalement que, dans les trois cultures base au point de vue de l'application des engrais, l'emploi des fertilisants azotés et phosphatés est généralisé à toutes les terres et à tous les agriculteurs.

Cependant, les doses employées de l'un et de l'autre varient énormément, non seulement de région en région, mais aussi suivant le goût et le critère de chaque cultivateur.

Ainsi, par exemple, si l'on considère les deux principales régions productrices de pommes de terre, Miranda et Aveiro, on vérifie qu'en 1955/56, dans une superficie de 17 425 ha, la première a eu un rendement moyen de 13 721 kg et a utilisé 152 kg d'engrais azotés, 456 de phosphatés et 58 de potassiques par unité de surface, tandis que la deuxième région, dans une superficie de 16 178 ha, avec une production moyenne de 8968 kg, a appliqué 1258 kg d'azotés, 886 de phosphatés et 81 de potassiques, par hectare.

Alors que dans la zone de Miranda la quantité d'azote pêche par défaut, à Aveiro elle doit être estimée franchement excessive et anti-économique.

En ce qui concerne les fertilisants potassiques, leur emploi commence à se répandre un peu dans la culture de la pomme de terre, ainsi que dans celles du blé et du maïs.

Mais, la quantité utilisée est si faible qu'elle nous démontre que ces engrais sont uniquement employés par un petit nombre d'agriculteurs plus cultivés et aimant le progrès, connaisseurs de l'action avantageuse et décisive de la potasse sur le rendement, sur le meilleur aspect, la conservation et la grandeur des tubercules, sur le poids spécifique des céréales et la plus grande résistance des plantes aux irrégularités climatiques, à la verse, à l'attaque des puccinies, à l'avortement de la fécondation de l'extrémité des épis de maïs, ainsi qu'à d'autres maladies et contretemps végétatifs.

En réalité, comme principal régulateur du métabolisme, en général, la potasse remplit une fonction très particulière dans l'état de turgescence du protoplasme des cellules; en augmentant cette turgescence, elle facilite l'absorption de l'eau par les racines et atténue son évaporation par transpiration, en améliorant les conditions de résistance des plantes à la sécheresse, aux froids intensifs et aux gelées.

Les engrais potassiques en vente dans notre marché sont le chlorure et le sulfate de potasse 50 % K₂O; le bicarbonate de potasse et le sulfate double de potasse et de magnésium sont en train d'être essayés et pourront certainement être fournis sous peu, avec avantage, pour certains sols et cultures.

Les engrais composés ont toujours eu une expansion très réduite dans notre pays ce que nous attribuons à la faible concentration et à la multiplicité et profusion de formules existantes, qui désorientent complètement l'agriculteur.

Dernièrement, étant donné que leur aspect et leur composition se sont améliorés, on a constaté une certaine augmentation de consommation des engrais mélangés.

Année agricole	Superphosphate (P ₂ O ₅)	Scories Thomas (P ₂ O ₅)
1952—53	61 624 t	1 050 t
1953—54	70 422 t	2 285 t
1954—55	61 869 t	2 061 t
1955—56	70 142 t	2 471 t
1956—57	68 750 t	2 320 t
1957—58	70 114 t	3 234 t
1958—59	72 426 t	2 953 t

Bien que les scories Thomas soient conseillées par un grand nombre de conditions de cultures, le superphosphate a cependant eu jusqu'ici une plus grande préférence pour diverses raisons dont les principales sont les suivantes:

a) le fait qu'il a été le premier fertilisant phosphaté fabriqué au Portugal, où sa fabrication s'imposait naturellement, par suite de la richesse en pyrite de notre sous-sol et du fait que notre situation géographique permet le rapide approvisionnement en phosphates d'Afrique du Nord.

b) la facilité de mélange avec d'autres engrais, notamment le sulfate d'ammoniaque, qui est le fertilisant azoté le plus consommé parmi nous.

c) le fait que le prix de l'unité de P₂O₅ des superphosphates a toujours été le plus faible. En effet, et au contraire de ce qui se passe dans les pays industriels du Centre et du Nord de l'Europe (8) (9) le prix de l'unité de P₂O₅ provenant des superphosphates a été parmi nous beaucoup moins élevé que celui du P₂O₅ des scories Thomas.

Cependant, comme pour la campagne passée (1959—60) le prix des scories a été pratiquement fixé au même niveau du superphosphate, il y a lieu de prévoir, de ce fait, une amélioration de la position des scories dans le marché national.

3.2.2 Types de superphosphates

Actuellement, on consomme des superphosphates 15 %, 18 % et 42 %; depuis 1953 on n'a plus fabriqué les superphosphates 12 % et 16 %.

La distribution des consommations de ces divers superphosphates pendant les dernières années est représentée dans le tableau ci-après:

Consommation de superphosphate en P₂O₅

Année agricole	Superphosphates ordinaires					Superphosphate triple
	12 %	15 %	16 %	18 %	Total	
1949—50	9 731 t	—	2 746 t	32 613 t	45 090 t	—
1950—51	10 886 t	—	3 120 t	42 513 t	56 519 t	3 t
1951—52	10 485 t	—	2 872 t	43 839 t	57 196 t	29 t
1952—53	463 t	13 833 t	2 084 t	44 824 t	61 204 t	420 t
1953—54	18 t	14 169 t	2 050 t	52 210 t	68 447 t	1 975 t
1954—55	—	13 158 t	—	45 971 t	59 129 t	2 740 t
1955—56	—	12 920 t	—	51 464 t	64 384 t	5 758 t
1956—57	—	12 128 t	—	48 644 t	60 772 t	7 978 t
1957—58	—	11 361 t	—	47 945 t	59 306 t	10 808 t
1958—59	—	10 594 t	—	49 280 t	59 874 t	12 552 t

Dans la consommation des divers types de superphosphates, il y a lieu de souligner l'augmentation de la consommation du superphosphate triple qui, malgré qu'il ne soit apparu sur le marché portugais qu'en 1950—51, époque à laquelle a commencé sa fabrication au Portugal, atteint, huit ans après, une consommation correspondant pratiquement à un sixième de la consommation totale de P₂O₅.

Nous attribuons surtout la préférence donnée au superphosphate triple à l'avantage économique que cet engrais présente non seulement du fait qu'il fournit l'unité de P₂O₅ à un prix plus bas grâce à la bonification du Ministère de l'Economie, mais aussi parce que sa concentration permet une diminution des frais de transport et de distribution. Récemment, des modifications au prix de vente-base à l'agriculture, du superphosphate 42 % sont venues le rapprocher du prix des autres superphosphates; cet engrais est ainsi devenu, après le super 18 %, la forme à partir de laquelle on obtient l'unité de P₂O₅ au plus bas prix. Pour cette raison, il est probable que la position du superphosphate 18 % vienne à s'améliorer dans l'avenir, le superphosphate triple restant réservé pour utilisation en des régions plus éloignées ou de transport plus difficile.

En nous reportant uniquement aux superphosphates ordinaires, les chiffres représentatifs de la consommation des dernières années montrent, de façon évidente, la préférence donnée aux superphosphates de concentration plus grande. Le prix de l'unité de P₂O₅ influe fortement sur cette préférence, d'où il résultera, si la politique actuelle de prix est maintenue, la disparition naturelle du super 16 % en faveur du 18 % et du super triple.

3.2.3 Granulation des superphosphates

Un aspect qui mérite d'être considéré par l'intérêt agronomique qu'il présente est celui de la granulation des superphosphates.

La production du premier superphosphate granulé ayant commencé en 1951, l'intérêt manifesté par son emploi sous cette forme est manifeste.

Comme on le sait, la granulation du superphosphate donne au produit un état physique qui non seulement facilite l'emploi de distributeurs d'engrais mais contribue également à la diminution d'effets de fixation à partir de la réaction de l'engrais avec certains constituants du sol.

La supériorité de l'action des superphosphates granulés dans les sols acides est devenue évidente parmi nous à travers d'essais réalisés en pots par l'Institut Supérieur d'Agronomie et aussi par quelques essais en champs (10) (11) (12) (13) (14). Etant donné les avantages présentés par la granulation, il faut prévoir que la consommation de granulés augmentera substantiellement, ce qui d'ailleurs s'est vérifié ces dernières années:

Année agricole	Superphosphate en poudre (P ₂ O ₅)	Superphos- granulé (P ₂ O ₅)
1952—53	58 782 t	295 t
1953—54	67 119 t	1 415 t
1954—55	59 445 t	2 425 t
1955—56	65 041 t	5 102 t
1956—57	61 502 t	7 250 t
1957—58	59 658 t	10 457 t
1958—59	60 435 t	11 992 t

3.3 Production

La production d'engrais phosphatés dans notre Pays se limite à la fabrication de superphosphate dont il existe actuellement trois usines productrices: la CUF avec 60 % de production effective, SAPEC, avec 30 % et la «Companhia Industrial Portuguesa» avec 10 %. La capacité de production de cette industrie qui s'élève à 500 000 tonnes de superphosphate réduit à 18 %, dépasse les besoins du Pays; de ce fait, tout l'engrais

Au sujet des complexes granulés, on remarque une évolution intense et progressive à partir de 1952, et il est intéressant de souligner que, dans un total de 9491 tonnes, seulement quelques centaines de tonnes de binaires NP ont été vendues tandis qu'on a utilisé 8495 tonnes du ternaire «Nitrophoska» 13—13—20 dans plusieurs cultures.

Ces faits démontrent le succès et la préférence de cette formule de fertilisation complète, ce qui doit être pris en considération dans la prochaine fabrication et vente des complexes qui, à notre avis, auront une très bonne réussite du Nord au Sud du Pays, la quantité de 70 000 tonnes autorisée devant être atteinte rapidement.

En ce qui concerne les oligoéléments, on remarque très fréquemment dans certaines zones une carence nette de bore, en particulier dans les cultures de la vigne, de l'olivier et de quelques arbres fruitiers.

Sols et rendements

On prétend très souvent attribuer la réduite consommation de fertilisants potassiques, en face d'un certain nombre d'analyses, à une richesse élevée des sols portugais en cet élément, ainsi qu'aux faibles rendements culturaux occasionnés par les conditions climatiques irrégulières et défavorables. D'abord il faut dire que le procédé chimique habituel dans notre pays de doser la potasse soluble dans l'acide chlorhydrique à 10 %, en considérant comme sol normal celui qui accuse 2 % de cet élément, ne nous indique que la potasse existante dans le sol, en totalité, c'est-à-dire celle qui se trouve sous la forme assimilable et partie de celle non assimilable, ne nous éclaircissant cependant pas sur le quantitatif que la plante peut réellement avoir à sa disposition et dont elle peut profiter pour sa nutrition.

Les méthodes de nature physiologique, comme celles de Neubauer et de Mitscherlich, pour le calcul de la quantité de potasse d'un sol déterminé, ne sont pas employées d'habitude.

La potasse qui se trouve dans les solutions du sol sous la forme d'ions ainsi que dans les complexes colloïdaux provient de la décomposition de la matière organique, des engrais potassiques appliqués et de la modification et décomposition de quelques feldspaths et feldspathoïdes, micas, etc.

De la composition chimique, très variable, de ces minéraux, de leur association à d'autres silicates aluminico-alcalino-terreux pauvres ou même exempts de potasse, de la proportion dans laquelle ils se trouvent avec les autres constituants des roches et leur état de désagrégation et altération, dépendent la richesse plus ou moins grande des terrains sur plusieurs bases et leurs qualités physiques.

La finalité de cette simple communication n'est pas de discriminer nos différentes couches géologiques et les divers types de sols qu'elles originent.

Malgré cela, nous tenons à citer quelques faits, bien que d'une forme succincte.

Ainsi, on affirme couramment que toutes les terres génériquement désignées par granitiques et qui comprennent non seulement celles qui proviennent des granits mais aussi des granulites, de la protogine, de la pegmatite et même de la syénite, ont toujours une teneur de potasse élevée, ce qui dans beaucoup de cas ne correspond pas à la réalité, comme on peut vérifier quand, par exemple, les orthoclases — qui, d'ailleurs ont un pourcentage extrêmement variable de potasse — sont presque intégralement remplacées par l'oligoclase, très pauvre en cet élément.

D'autre part, on croit généralement que toute terre forte, argileuse, de ce fait, est riche en potasse et on considère dans ces conditions beaucoup de sols dérivés du porphyre, de la diorite, des «glabres», des diabases et encore des basaltes et beaucoup d'autres provenant de silicates aluminico-alcalino-terreux, riches en calcium, oxydes de fer, etc. plus ou moins dépourvus de potassium et qui originent les terres les plus compactes que nous possédons.

Pourtant, outre la teneur plus ou moins élevée en potasse contenue dans un sol par les résultats d'une analyse, d'autres multiples et réciproques facteurs devront être pris en considération et attentivement observés dans le problème de la productivité et de la fertilisation des terres et des cultures, tels que: le complexe argilo-humifère, l'action des diverses bases envers la capacité d'absorption de ce complexe et entre elles mêmes, la structure granulaire et grumeleuse du sol, l'importance des agrégats dans cette structure et l'action des dissemblables cations dans leur stabilité, le pouvoir d'adsorption et d'échange des bases des racines des plantes, si variable d'une espèce à l'autre, ainsi que la forme plus ou moins apparente ou définie comme les symptômes de carence des différents éléments nutritifs se révèlent, l'interdépendance de leurs réactions, etc.

Nous pourrions présenter beaucoup d'exemples sur l'efficacité de la fertilisation potassique dans plusieurs terrains considérés riches en cet élément.

Toutefois nous nous bornerons à transcrire le résultat des essais en vases faits au «Horto de Química Agrícola do Instituto Superior de Agronomia», hautement dirigé par le Prof. VALENTE ALMEIDA qui a donné une relevante contribution à l'étude des sols portugais métropolitains et de l'outre-mer et au problème de la fertilisation.

Dans un sol brun sans calcaire, dérivé du schiste et qui est très répandu au Sud du Pays, on a cultivé du blé pendant deux ans, sans application d'engrais potassiques et avec du chlorure et du sulfate de potasse, comme suit:

Engrais appliqués	Grain — g par vase	
	1ère année	2e année
NP	20,8 ± 1,1	6,4 ± 0,8
NPK (K ₂ SO ₄)	22,1 ± 1,6	26,8 ± 0,2
NPK (KCl)	23,1 ± 1,7	28,8 ± 1,2