

da Nutrição e Alimentação) e o Instituto Superior de Ciências da Saúde-Sul, instituição privada com sede no Monte da Caparica.

EMÍLIO PERES

nutrientes — AGR. 1. Termo empregado modernamente em nutrição vegetal para designar as substâncias indispensáveis ao desenvolvimento normal das plantas e que estas absorvem do meio ambiente (atmosfera e solo) no estado molecular (p. ex. anidrido carbónico e água) ou sob a forma iónica (p. ex. ião nitrato e ião potássio). Na linguagem corrente é, no entanto, aplicado para indicar os elementos químicos (carbono, oxigénio, azoto, potássio, etc.) que entram na constituição das substâncias consideradas N. no sentido exacto da palavra.

Com base nos conhecimentos actuais, no campo da nutrição vegetal e de acordo com o significado corrente do termo «nutrientes», considera-se que para o desenvolvimento normal das plantas são indispensáveis 17 elementos, denominados também elementos nutritivos, que se podem dividir em dois grupos, consoante a forma química da substância directamente absorvida pela planta:

Forma químic	Nutriente a ou elemento nutritivo
Molécula	Carbono (C), Oxigénio (O),
	Hidrogénio (H)
Ião	Azoto (N), Fósforo (P), Enxofre (S),
	Potássio (K), Cálcio (Ca),
	Magnésio (Mg), Ferro (Fe),
	Manganésio (Mn), Zinco (Zn),
	Cobre (Cu), Níquel (Ni), Cloro (Cl),
	Boro (B) e Molibdénio (Mo)

Estes elementos agrupam-se em *macronutrien*tes e *micronutrientes*, consoante os montantes absorvidos pelas plantas.

Além dos elementos referidos, tem-se verificado que também o sódio, o alumínio, o silício e o cobalto exercem uma acção favorável no desenvolvimento de certas plantas.

2. Macronutrientes — São considerados macronutrientes os elementos que as plantas absorvem e necessitam em quantidades elevadas. Os macronutrientes incluem o carbono, o hidrogénio, o oxigénio, o azoto, o fósforo, o potássio, o enxofre, o magnésio e o cálcio. O carbono é assimilado a partir do dióxido de carbono (CO2) atmosférico, no processo designado por fotossíntese. Em menor quantidade, o carbono pode ainda ser obtido a partir do ião hidrogenocarbonato, dissolvido na solução do solo. O oxigénio e hidrogénio são absorvidos a partir de várias fontes que incluem a água e gases atmosféricos e, acessoriamente, vários iões existentes na solução do solo. Os elementos azoto, fósforo e potássio são assimilados a partir de iões presentes no solo, que normalmente não existem em quantidades suficientes para assegurar o normal crescimento das plantas, tendo de ser fornecidos através da fertilização. Por esta razão, são designados por macronutrientes principais. Os elementos enxofre, cálcio e magnésio ocorrem em geral no solo em quantidades suficientes para suportar o desenvolvimento das plantas, sendo

conhecidos como *macronutrientes secundá*ríos. Contudo, em consequência da intensificação cultural e utilização de cultivares mais exigentes, existem já muitas situações em que também é necessário aplicar estes N. através de práticas de fertilização.

3. Micronutrientes — São designados por micronutrientes os elementos que as plantas necessitam em quantidades reduzidas e que são susceptíveis de as intoxicar quando absorvidos em teores que excedem determinados limiares, que variam com a planta e o elemento em causa. Os micronutrientes incluem o ferro, o manganés, o zinco, o cobre, o níquel, o boro, o molibdénio e o cloro. Os micronutrientes são sobretudo absorvidos a partir de espécies existentes na solução do solo, embora o cloro e o boro possam ser obtidos a partir da atmosfera, em quantidades suficientes para satisfazerem as necessidades das plantas. A disponibilidade dos micronutrientes no solo depende de vários factores, como sejam o seu estado de oxidação, o pH do solo e a existência de matéria orgânica capaz de formar quelatos estáveis com estes elementos. Os micronutrientes que são absorvidos na forma de catiões ou de quelatos e que incluem o ferro, o manganés, o cobre, o níquel e o zinco, têm uma solubilidade reduzida a pH alcalino e, pelo contrário, podem existir nos solos ácidos em teores susceptíveis de intoxicar as plantas (sobretudo o manganés). Por outro lado, podem ficar bloqueados ao formarem complexos muito estáveis com a matéria orgânica (sobretudo o cobre). Em solos alagados, estes elementos encontram-se em formas menos oxidadas, normalmente mais solúveis, mas também poderão originar compostos insolúveis, em particular com o ião sulfureto (p. ex., o sulfureto de ferro, FeS, ou o sulfureto de cobre, CuS).

Os restantes micronutrientes não têm um comportamento semelhante, no que diz respeito às características do solo. O molibdénio e o cloro são absorvidos a partir de formas aniónicas e o boro é absorvido na forma não ionizada do ácido bórico, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>.

L. A. VALENTE ALMEIDA 1 AMARILIS DE VARENNES 2, 3

BIBL.: A. Gros, Adubos. Guia Prático de Fertilização, Lx., 1961; E. Malavolta, Manual de Química Agrícola, São Paulo, 1967; A. Finck, Pflanzenernäbrung in Stickworten Kiel, 1969.

nutrimento → NUTR. N., substância ou princípio nutriente ou nutritivo, é o elemento útil ao funcionamento do organismo, que é próprio dos オalimentos. N. é substantivo; nutriente é adjectivo, incorrecta e correntemente utilizado como substantivo em vez de nutrimento.

De forma abrangente, podemos considerar sete grandes famílias de N.:

- a) glícidos ou hidratos de carbono;
- b) lípidos ou groduras;
- c) prótidos, proteínas ou compostos azotados;
- d) complantix ou fibra dietética;
- e) vitaminas;
- f) minerais ou sais minerais;
- g) água

As três famílias primeiro referidas fornecem energia, expressa correntemente em calorias e, menos, em joules. As quatro últimas são despro-

vidas de energia; englobam substâncias regularizadoras e viabilizadores de processos metabólicos. Certos autores não incluem o complantix nos N., porque não é absorvido e exerce os seus efeitos favoráveis a nível do aparelho digestivo; outros também não consideram a água como substância nutriente, apesar de ser indispensável à vida. (Nutrição humana.)

Os alimentos fornecem também outras substâncias úteis ao organismo não classificadas como N. por dificuldades ainda não superadas de sistematização: Aflavonóides e outros fitoquímicos antioxidantes, anticarcinogénios, provitaminas, etc. Fornecem também moléculas antinutritivas. m produtos alimentares processados industrialmente podem abundar substâncias nutritivas modificadas, cuja alteração pode anular ou modificar os efeitos próprios da substância original, ou prejudicar a biodisponibilidade de outras presentes. Alguns N. com propriedades físicas, químicas e nutritivas modificadas intencionalmente podem considerar-se como Additivos alimentares e serem usadas como tal. O álcool não é considerado N., embora forneça energia (calorias).

EMÍLIO PERES

nuvem — MET. 1. Definição — Agregado visível de partículas muito pequenas de água no estado líquido ou no estado sólido, ou nos dois, em suspensão na atmosfera, podendo, também, incluir partículas de água de maiores dimensões e partículas provenientes de gases industriais, fumos, poeiras, etc. A observação mostra que, à parte as N. «noctilucentes» e «nacaradas», as N. estão, geralmente, distribuídas em altitudes desde o nível do mar até 18 km nas regiões tropicais, 13 km nas regiões temperadas e 8 km nas regiões polares.

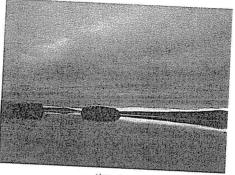
2. Formação — As N. resultam do arrefecimeno ar por expansão adiabática associada ao Insvimento vertical do ar ou da mistura turbulenta do ar nas camadas baixas da atmosfera. Devido à diminuição da pressão atmosférica com a altitude, quando o ar sobe a temperatura desce e consequentemente a humidade relativa aumenta, podendo atingir o estado de saturação e de sobressaturação. A existência de Anúcleos de condensação faz que o vapor de água excedente se condense, dando origem à multidão das gotas de água que constituem a N. A temperaturas inferiores a 0°C as N. são constituídas por gotas de água sobrefundidas até c. –10°C nas N. estratificadas e até c. -25°C nas N. de convecção. Para temperaturas abaixo destes valores e até c. -40°C a maior parte das N. é constituída por gotas de água e cristais de gelo, com predomínio destes. As dimensões das gotas variam desde 1 micrómetro ( $\mu$ m) a 100  $\mu$ m de diâmetro. Embora as gotas e os cristais de gelo sejam mais densos do que o ar, a sua suspensão na atmosfera resulta de os valores das suas velocidades de queda serem inferiores às velocidades verticais, que, necessariamente, existem no interior da N. e da resistência do ar à queda das partículas.

O movimento vertical do ar pode fazer-se por um dos seguintes processos:

a) convecção (N. de convecção ou convecti-



DA NUTRICÃO E ALIMENTAÇÃO



Altostrato

b) subida forçada do ar quando atravessa regiões montanhosas (N. orográficas);

c) subida de massas de ar de grande extensão horizontal associada a depressões ou a 7frentes (N. frontais).

3. Classificação — A primeira tentativa de classificação das N. foi feita em 1803 pelo inglês L. Howard e a sua sugestão ainda é a base do sistema actual de classificação adoptado pela Organização Meteorológica Mundial. Esta classificação assenta, essencialmente, na existência de 10 grupos principais, chamados géneros, definidos a partir de formas características, frequentemente, observadas em qualquer parte do Mundo e que se excluem mutuamente, i. é, uma N. determinada só pode pertencer a um género. Esses grupos são:

a) Cirro - N. isoladas em forma de filamentos brancos e delicados ou de bancos ou faixas estreitas, brancos ou quase brancos, apresentando um aspecto fibroso (como cabelos) ou brilho sedoso ou os dois. São constituídas por cristais de gelo e resultam muitas vezes da evolução de virga de um cirrocúmulo ou altocúmulo, ou da parte superior de um cumulonimbo.

b) Cirrocúmulo — Banco, lençol ou camada de N. brancas, sem sombras próprias, constituídas por elementos muito pequenos em forma de grãos, rugas, etc., ligadas ou não, e dispostas, mais ou menos, regularmente. São constituídas, quase exclusivamente, por cristais de gelo, podendo nelas existir gotículas de água fortemente sobrefundidas, que, em regra, passam, rapidamente, a cristais de gelo. Formam-se em ar limpo, podendo resultar da transformação de cirros ou cirrostratos ou da redução de dimensões dos elementos de um altocúmulo em banco, lençol