

Fertilizantes NPK e suas origens

Sebastião Pires de Moraes Neto

7/Out/2010

Fertilizante pode ser definido como qualquer material orgânico ou inorgânico (mineral), de origem natural ou sintética, que é adicionado ao solo com vistas ao suprimento de certos elementos essenciais ao crescimento vegetal. Para cumprir sua função, os fertilizantes minerais devem apresentar uma série de características desejáveis. Os fertilizantes são empregados predominantemente na forma sólida, contudo podem ser aplicados também na forma de soluções e suspensões de fertilizantes. No estado gasoso, o único fertilizante assim empregado é a amônia anidra. Uma característica importante dos fertilizantes sólidos é a granulometria, que é determinada pelo tamanho e forma de suas partículas. De acordo com a granulometria, os fertilizantes sólidos podem se apresentar na forma de pó, farelado ou granulado. Esses últimos podem, por sua vez, apresentar-se sob os seguintes tipos:

- Misturas de grânulos: são os fertilizantes mistos ou misturas fertilizantes obtidos pela mistura física de dois ou mais fertilizantes granulados.
- Misturas granuladas: são os fertilizantes mistos ou misturas fertilizantes em que cada grânulo contém todos os nutrientes garantidos.
- Misturas complexas: são os fertilizantes mistos ou misturas resultantes de reação química entre matérias primas, como NH_3 , H_3PO_4 e H_2SO_4 , em que cada grânulo também contém todos os nutrientes garantidos.

As misturas de grânulos permitem uma maior flexibilidade no preparo de fórmulas, contudo, por apresentarem em geral composições granulométricas distintas, apresentam o fenômeno de segregação, ou seja, a separação das partículas componentes de uma mistura de fertilizantes por ordem de tamanho, acarretando, com isso, distribuição do adubo no solo com porcentagens diferentes dos nutrientes em relação à fórmula original. Esse problema já não existe nas misturas

granuladas e misturas complexas.

Existem, pelo menos, quatorze elementos nutrientes essenciais que os vegetais obtêm do solo, em que estão incluídos o nitrogênio, fósforo e potássio. Por serem aplicados, via de regra, como parte dos adubos comerciais, recebem a denominação de elementos fertilizantes. Os fertilizantes nitrogenados podem ser divididos em dois grupos: (a) orgânicos e (b) inorgânicos. Os nitrogenados orgânicos incluem materiais como farelo de caroço de algodão, guano e resíduos de peixe, turfas amoniacais, húmus de minhoca, estrume de gado, cama de frango, lodo de esgoto e compostos de lixo orgânico. Em geral, não são usados na produção extensiva porque suprem menos de 2% do nitrogênio total adicionado pelos fertilizantes comerciais, contudo se houver fontes abundantes a serem aplicadas a distâncias compatíveis, poderia ser usado em áreas relativamente grandes, assim como o lodo de esgoto é usado em plantios florestais. Os fertilizantes nitrogenados inorgânicos são, em sua maioria, sintetizados. Talvez o processo mais importante é aquele em que o gás amônia (NH_3) é formado por hidrogênio e por nitrogênio elementares.

Desde que tal processo exige pressões e temperaturas elevadas, há consumo de energia em grandes quantidades. O gás natural é a fonte de hidrogênio para essa reação e a atmosfera é a fonte de nitrogênio. Normalmente, os fertilizantes nitrogenados mais comumente usados são: sulfato de amônio [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$], nitrato de amônio (NH_4NO_3), uréia [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$], fosfato monoamônico (MAP, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) e fosfato diamônico [DAP, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$].

Uma das fontes dos fertilizantes fosfatados provém da rocha fosfatada, um mineral de fosfato de cálcio encontrado em depósitos limitados. Os dos Estados Unidos (localizados na Flórida, Carolina do Norte, Tennessee, Idaho, Montana e Wyoming) representam cerca de 30% das reservas conhecidas mundialmente. As reservas do norte da África, concentradas na Tunísia, Argélia e Marrocos, compreendem cerca de 50% das reservas mundiais. Cerca de 15% é encontrado na Península de Kola, no noroeste da Rússia.

A maior parte dos fosfatos são depósitos sedimentares, o fundo de antigos oceanos, que foram levantados mais tarde por movimentos da crosta terrestre. Outros depósitos de fosfato, particularmente aqueles da Rússia, são do tipo de rocha ígnea – rocha produzida a partir do magma primitivo, quando a terra foi se esfriando e se solidificou. Assim são os do Brasil. Os principais fertilizantes fosfatados são: superfosfato simples [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$ (gesso)], superfosfato triplo [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$], escória básica [$(\text{CaO})_5.\text{P}_2\text{O}_5.\text{SiO}_2$], farinha de ossos cozida [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$],

mineral fosfático “in natura” (fluorapatita e cloroapatita), MAP e DAP.

Os fertilizantes potássicos também se originam de minérios. Em contraste com a rocha fosfatada, os minérios de potássio podem ser usados diretamente, sem necessidade de tratamento químico, como cloreto ou sulfato de potássio (KCl e K₂SO₄). Os minérios de potássio formaram-se pela evaporação de antigos mares e lagos, que secaram em tempos antigos, depositando em seu fundo os sais de potássio e outros sais, inclusive o sal comum (cloreto de sódio). Infelizmente, essas camadas do fundo dos mares foram cobertas por espessas camadas de rochas e solo. Assim, os dois maiores problemas da mineração de potássio são retirar o minério de profundidades de até dois mil metros, e depois, separar os componentes indesejáveis do minério.

Alguns dos maiores depósitos de potássio estão no oeste dos EUA e Canadá. Outras ocorrências importantes estão no centro da Europa e Rússia. Outra fonte básica de potássio são as salinas naturais, tais como as do Lago Searles, do Lago Salgado de Utah e o Mar Morto (Israel). Além dos dois fertilizantes potássicos citados anteriormente, pode-se citar o sulfato de potássio e de magnésio (sal duplo de K e de Mg), sais de estrumes (predomínio de KCl), Cainita (predomínio de KCl) e nitrato de potássio (KNO₃).

Sebastião Pires de Moraes Neto (Pesquisador - spmoraesn@cpac.embrapa.br) trabalha(m) na Embrapa CERRADOS.