

Demografía y Síntesis del Amoniacaco

Breve historia del elemento Nitrógeno como nutriente.

En la agricultura tradicional de las sociedades preindustriales el nitrógeno absorbido por las cosechas se reponía aplicando a los terrenos los residuos de los mismos cultivos. También era usual agregar - además del rastrojo - estiércol humano y de animales. Se cultivaba frijol, lentejas, diversas legumbres junto con cereales y otros cultivos. Las bacterias fijadoras de nitrógeno que viven en las raíces de estas plantas ayudaban a enriquecer con nitrógeno a los predios. Primero se tuvo la práctica y ya después se encontró la explicación científica de por qué estos métodos auxiliaban a la agricultura.

El nitrógeno, limitante demográfica.

En esta agricultura tradicional se podían obtener de 200 a 250 kilogramos de proteína vegetal, lo cual establecía el límite a la densidad de población humana: una hectárea de tierra debería ser capaz de soportar hasta 15 personas. Esta era la teoría, pero en la práctica se encontraba que la densidad de población para grupos humanos dependientes de los métodos agrícolas tradicionales no sobrepasaba de 5 personas por hectárea. Cifra típica para Europa durante el siglo XIX.



El Ángelus. Jean François Millet.



La cosecha. Pieter Brueghel el Viejo.

A medida que fueron creciendo los conocimientos de química, los científicos del siglo XIX comenzaron a entender el papel crítico que tenía el nitrógeno (N) en la producción de alimentos y el grave problema que significaba la escasez de sus formas utilizables. Pronto se descubrió que los otros dos nutrientes clave en los cultivos agrícolas -potasio y fósforo- eran limitantes más fáciles de resolver, explotando yacimientos de potasa y de roca fosfórica. Pero la barrera del nitrógeno se veía mucho más difícil de superar. Se utilizaron diversas fuentes de N, pero todas resultaban muy costosas y con volúmenes insuficientes.

La Síntesis del Amoníaco

El químico alemán Fritz Haber ideó en 1913 un esquema viable para sintetizar amoníaco a partir de nitrógeno e hidrógeno. La combinación de estos gases a una presión de 200 atmósferas y una temperatura de 500 grados Celsius, en presencia de catalizadores sólidos de osmio y uranio, funcionó bien. La primera fábrica comercial de amoníaco se estableció en Oppau, Alemania. A partir de entonces se empezó a inyectar amoníaco al suelo y se fueron desarrollando diversos otros productos químicos con base de nitrógeno, para su uso mundial como fertilizantes nitrogenados en lo que se conoció como la “revolución verde”. Haber fue galardonado en 1919 con el Premio Nobel de Química.

Importancia y riesgos de la fertilización nitrogenada

No cabe duda de que el nitrógeno tiene una importancia decisiva para los organismos vivos, siendo un elemento necesario para el ADN y el ARN, las moléculas que almacenan y transfieren información genética.

Los seres humanos no podemos sintetizar proteínas utilizando el nitrógeno que se encuentra en la atmósfera y, por consiguiente, tenemos que adquirir los compuestos de nitrógeno a través de la comida. No hay sustituto para esta ingesta. La presencia del elemento nitrógeno se requiere para formar proteínas, esos indispensables mensajeros, receptores, catalizadores y componentes estructurales de todas las plantas y células animales.



Capa de ozono que protege la vida de los rayos ultravioleta.

El N que se obtiene a partir de la síntesis del amoníaco, tiene pues, una gran importancia para la humanidad, pero su uso excesivo ha conducido a consecuencias no deseables para el medio ambiente. El exceso de fertilizantes perturba el suelo, contamina el agua, y libera óxido nitroso a la atmósfera, contribuyendo a la reducción del ozono, lo que aumenta la exposición de piel humana a los perjudiciales rayos de luz ultravioleta. En los niveles más bajos de la troposfera, el óxido nitroso promueve el calentamiento excesivo de efecto invernadero.

Sin la disponibilidad de nitrógeno de síntesis, las tierras agrícolas del planeta no hubiesen podido sostener más que un limitado número de personas por hectárea. Como consecuencia, el rápido crecimiento demográfico actual y del pasado siglo XX no hubiese tenido lugar y la población contemporánea del planeta sería muy inferior a los actuales 7 mil 800 millones de seres humanos.

Para saber más...

- 1. Iuri Soloviev. L'evoluzione del pensiero chimico. Edizioni*
- 2. scientifiche e tecniche. Ed. Mondadori. Roma*
- 3. Vaclav Smil. Global population and the nitrogen cycle. Scientific American. July 1997.*