

B- HIDROPONIA

2. PREPARACION DE UNA SOLUCION NUTRITIVA

2.1. Macroelementos.

Supongamos que queremos preparar una solución nutritiva cuya composición total y la relación de sus iones obedece a la siguiente fórmula:

NO_3	H_2PO_4	SO_4	Ca	K	Mg	
12,0	1,0	7,0	9,0	7,0	4,0	me. /l

Para realizar los cálculos debemos saber, de qué sales disponemos y cuál es el análisis del agua que vamos a utilizar para la preparación de la solución. Si utilizamos agua de

buena calidad o agua procedente de desalinizadoras, el contenido iónico de esta se puede despreciar.

Los abonos y las sales (fertilizantes) que se utilizan y que se encuentran en el mercado, están relacionadas en la Tabla: "Abonos y productos técnicos". En esta Tabla están calculadas las cantidades de fertilizante, expresadas en gramos por metro cúbico de solución nutritiva necesarias para suministrar un me. /l (miliequivalente por litro). Así por ejemplo, para obtener un me. /l. de Nitrato Potásico, hacen falta 106 g. de Nitrato Potásico 95%, por cada metro cúbico de solución y estos 106 g. /m³ de

ABONOS Y PRODUCTOS TECNICOS									
COMPOSICION QUIMICA		g. / m ³ .	me. /l.						
			NO_3	H_2PO_4	SO_4	K	Ca	Mg	NH_4
Nitrato potásico	95%	106	1,0			1,0			
Nitrato calcico	4 aq	118	1,0				1,0		
Nitrato calcico	15,5%	95	1,0				0,95		0,05
Nitrato magnesico	6 aq	128	1,0					1,0	
Nitrato amonico	33,3%	83	1,0						1,0
Fosfato monoamonico		127		1,0					1,0
Fosfato biamonico		139		1,0					2,0
Fosfato monopotásico		136		1,0		1,0			
Superfosfato triple	42,5%	147		1,0			1,0		
Superfosfato	18%	374		1,0	3,0		4,0		
Sulfato potásico	52%	90			1,0	1,0			
Sulfato magnesico	7 aq	123			1,0			1,0	
Sulfato amonico		68			1,0				1,0

Nitrato Potásico suministrarán 1 me. de Potasio y 1 me. de Nitrato. Se exceptúan, el Fosfato biamonico, el cual cada 139 g. /m³ ceden 1 me. de Fosfato y 2 me. de amonio y el Superfosfato 18%, que por cada 374 g. /m³ dá 1 me. de Fosfato, 3 me. de Sulfato y 4 me. de Calcio.

Si elegimos los siguientes abonos para preparar la solución nutritiva: Superfosfato triple, Nitrato Calcico, Nitrato Potásico, Sulfato potásico y Sulfato magnesico, tenemos que efectuar en primer lugar el balance iónico, que de acuerdo con la composición deseada es el siguiente:

BALANCE DE NUTRIENTES	NO ₃	H ₂ PO ₄	SO ₄	Ca	K	Mg
Superfosfato		1,0		1,0		
Nitrato calcico	8,0			8,0		
Nitrato potasico	4,0				4,0	
Sulfato potasico			3,0		3,0	
Sulfato magnesico			4,0			4,0
Totales	12,0	1,0	7,0	9,0	7,0	4,0

La distribución se hace de la siguiente manera:

La solución necesita 1,0 me. de H₂PO₄; si utilizamos Superfosfato triple, este aportará por cada me. de H₂PO₄, 1,0 me. de Calcio. Esto se refleja en la primera línea de la Tabla "Balance de nutrientes". La solución necesita 9,0 me. de Calcio; ya hemos aportado 1,0 me. con el Superfosfato, necesitaremos 8,0 me.

más, que los podemos obtener del Nitrato Calcico, teniendo en cuenta que esté cederá a la solución por 8,0 me. de Calcio, 8,0 me. de NO₃ y así sucesivamente.

Finalmente los calculos se terminan haciendo uso de la columna g. /m³. y el número de me. de cada fertilizante obtenido en la Tabla "Balance de Nutrientes". Así:

Superfosfato triple	42,5%	1,0 me. x 147 = 147 g. /m ³
Nitrato calcico	15,5%	8,0 x 95 = 760
Nitrato potasico	95 %	4,0 x 106 = 424
Sulfato potasico	52 %	3,0 x 90 = 270
Sulfato magnesico	7 aq	4,0 x 123 = 492

Pesando estas sales y disolviendolas en un metro cubico de agua, obtendremos un metro cubico de solución nutritiva de la concentración deseada.

Si utilizamos agua de pozo deben tenerse en cuenta principalmente las cantidades de Calcio, Magnesio y Sulfatos presentes en el agua y restarselas de la composición de la solución nutritiva inicial. Después se prepara de la misma manera.

Si para preparar la solución nutritiva, necesitamos hacer uso de un

acido, las cantidades de los mismos que aportan 1,0 me. / litro de su correspondiente ion, son la siguientes:

ACIDO		ml/m ³	me. /l.	
Acido nitrico	60 %	76	1,0	NO ₃
Acido fosforico	85 %	23	1,0	H ₂ PO ₄

2.2 Microelementos.

Las cantidades de microelementos necesarias, descritas en la bibliografía son las siguientes, expresadas en mg. /l.

Fe	Mo	B	Zn	Cu	No
2	0,7	0,5	0,09	0,02	0,04

Estas cantidades se puede obtener a partir de sales, que se encuentran en el mercado y que son equivalentes, por ejemplo, a la siguiente formula:

Sulfato de Manganeso	4 aq.	2,9 g. /m ³
Acido Borico		2,9 "
Sulfato de cinc	7 aq	0,4 "
Sulfato de cobre	5 aq	0,1 "
Molibdato sodico	2 aq	0,1 "

El hierro y en una concentración de 2 ppm. (2 g. /m³) se puede añadir en forma de quelato, teniendo en cuenta la composición de este.

2.3. El pH

El tercer factor importante de control de la solución nutritiva es el pH. Este no debe ser modificado por la adición de los elementos nutrientes por lo que debe mantenerse el pH del

agua de preparación de la solución. Sin embargo, si es necesario hacer alguna corrección, esta debe efectuarse añadiendo ácido nítrico o sulfúrico si la solución está muy alcalina ó hidróxido potásico si la solución está muy ácida.

De una manera general, el pH de una solución nutritiva puede variar entre amplios márgenes, (6,5-7,5).

2.4 Bibliografía

La solución nutritiva que hemos hecho referencia como "standard" y que ha servido como ejemplo en los artículos 1. - Solución nutritiva (XOBA 1) y 2. - Preparación de la solución nutritiva (XOBA 2) es la llamada por su autor A. Steiner (1), como "universal" y se usa actualmente en la mayoría de los cultivos hidropónicos comerciales de la provincia de Las Palmas.

(1). - "SOILLESS CULTURE", por Abram A. Steiner. Proceedings of the 6th Colloquium of the International Potash Institute. Florencia. Italia 1968.

