

## APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA FERTILIZACIÓN Y RIEGO DE LAS PROTEAS EN GRAN CANARIA

### Francisco Medina Jiménez

Ingeniero T. Agrícola  
Sección de Fertirrigación  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria



Las proteas han evolucionado a través del tiempo sobre suelos de niveles nutricionales bajos, desarrollando un eficaz sistema radicular que es capaz de aprovechar los escasos nutrientes de los suelos donde se han prodigado naturalmente. Este tipo de raíces son muy eficaces sobre todo en la absorción del fósforo, de ahí sus bajísimas necesidades en las aportaciones fósforicas, cuando se cultivan en suelo con niveles moderados de este elemento. La mayoría de las especies no toleran niveles altos de fósforo en el suelo, porque les produce toxicidad, ocurriendo lo mismo con los nitratos.

Aunque sus necesidades nutricionales minerales son bajas, pudiéndose aventurar que su alimentación, es más fotosintética que mine-

ral, responde a una fertilización tenue, con un período de máximas necesidades anterior inicio y durante de emisión de los tallos florales

Una fertilización estándar, para proteas es la propuesta por el I.N.R.A. Francés para la mayoría de especies y variedades aunque para cada una de ellas, se debe ir matizando a medida que lo vayan dictando las condiciones de suelo y clima y la experiencia, es la siguiente

Elementos	N	P	K	Ca	Mg
meq /litro	1	0,1	1,4	1,6	1,4

NH <sub>4</sub> / Ntotal	NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub>	K/N	K/(Ca+Mg)	K/Ca	Mg /Ca
0,09	0,75	1,34	0,45	0,85	0,88

Quedando, después de haber realizado los cálculos, una disolución de uso de 0,325 grs / litro y de proporciones de abonos : Nitrato cálcico = 48 %, Sulfato amónico= 8,7 %, Sulfato potásico = 39 % , Sulfato de magnesio = 4,80 %, Fosfato monoamónico = 0,2 %.

Que tendrá que ser reducida, cualitativamente y cuantitativamente, para su aplicación en proteas cultivadas en Gran Canaria por las siguientes causas:

- 1º.- Alta disolución de uso que originaria elevada conductividad en el suelo
- 2º.-Presencia de nitratos y fosfatos (tóxicos en exceso)
- 3º.- Contenido alto en magnesio, lo que lo hace innecesario dado que las aguas en Gran Canaria son altas en magnesio.

Reafirmando lo anteriormente expuesto, es el estudio de los niveles medios de los nutrientes encontrados en los suelos en los mejores cultivos de proteas en Gran Canaria, arrojan los siguientes índices:

Determinaciones	pH	Caliza	M.O.	Na	K	Ca	Mg	P	NO3	C.E.
Niveles	6,3	0,02 %	2,5 %	1,4 meq	2 meq	10,8 meq	6,25 meq	75pp m	70pp m	950*

\*micromhos

Que nos indican que en niveles tenues de Nitratos (NO3) y P (Fósforo), prosperan las proteas sin adiciones de abonos minerales nítricos ni fosfóricos.

El alto contenido en Magnesio (Mg) en las aguas de riego, no hace necesaria la aplicación de este elemento.

Por otro, también se observa bajos contenidos en calcio que está permitiendo que afloren niveles de elementos desequilibradores del suelo como el sodio y el magnesio que son incluso fitóxicos.

Pensamos que las enmiendas cálcicas, a base sulfato cálcico (yeso agrícola), espolvoreado alrededor de las plantas, no están siendo eficaces. Como alternativa se piensa realizar experiencias con calcio emulsionable, que es viable para su aplicación en riego por goteo.

En las visitas a los cultivos de la isla por parte de técnicos sudafricanos, han establecido, para proteas adultas, una relación N : P2O5 : K2O = 1: 0 : 0,55, con una intensidad de N = 8,25 gramos /plantas/ año y 4,5 gramos de K2O planta y año, lo que supone 18 gramos de urea y 9 gramos de sulfato potásico y en proporción 66 % Urea y 34 % Sulfato potásico, aunque en las últimas recomendaciones se ha reducido el nitrógeno, sustituyéndose la urea(46 % N) por igual cantidad de sulfato amónico (21 % N), resultando 4 grs N al año y 4,5 grs de K2O de relación 1 : 0 : 1,1 y en cantidaes de abonos comerciales ; 19 gramos de Sulfato amónico y 9 gramos de Sulfato potásico .Lo que supone 28 gramos de fertilizantes formulados año, en una proporción de: Sulfato amónico = 67,75 % y Sulfato potásico = 32,25 %

### Cálculo de Fertilización en Función del Estado Fenológico.-

Si se considera una planta en el cuarto año de cultivo a la que se le suministra una dosis de riego 1170 litros anualmente y con una conductividad de 900 micromhos y la que se le quiere aportar 37 micromhos de abonos tendríamos:

Gramos /planta /año = Volumen riego anual x K ( C.E. deseada- C.E. agua)/1000

Gramos / Planta y año = 1170 x 0,64 ( ( 900 + 37 )-900) / 1000 = 28 gramos.

Sulfato amónico = 28 x 0,6775\* = 18,75 gramos / planta y año

Sulfato potásico= 28 x 0,3225\* =9,18 gramos / planta y año

\*Proporciones de abonos comerciales determinadas a partir de las recomendaciones de especialistas sudafricanos desplazados a la isla a asesorar agricultores

Concentración de uso = 28 gramos año / 1170 litros año = 0,024 gramos /litro

Abonos / Estados	I. C. V.	P.C.V.	I. F.	P:F
Sulfato amónico	30 %	40 %	20 %	10 %
Sulfato potásico	25 %	15 %	35 %	25 %

I.C.V. = Inicio crecimiento vegetativo, P.C.V = Pleno crecimiento vegetativo,

I.F. = Inicio Floración. P.F = Plena Floración

Gramos / Planta / Semana / Estado Fenológico

Inicio Crecimiento Vegetativo: Sulfato amónico= 18,75 x 0,3 /13\*= 0,45 gramos

Inicio Crecimiento Vegetativo: Sulfato Potásico =  $9,18 \times 0,25 / 13^* = 0,2$  gramos

Pleno Crecimiento Vegetativo: Sulfato amónico =  $18,75 \times 0,40 / 13^* = 0,55$  gramos

Pleno Crecimiento Vegetativo: Sulfato potásico =  $9,18 \times 0,15 / 13^* = 0,10$  gramos

Inicio de la Floración: Sulfato amónico =  $18,75 \times 0,2 / 13^* = 0,29$  gramos

Inicio de la Floración: Sulfato potásico =  $9,18 \times 0,35 / 13^* = 0,275$  gramos

Plena Floración: Sulfato amónico =  $18,75 \times 0,10 / 13^* = 0,15$  gramos

Plena Floración: Sulfato potásico =  $9,18 \times 0,25 / 13^* = 0,20$  gramos

Complementados con extractos de algas a la dosis de etiqueta recomendada para proteas

\*Duración de los estados fenológicos a efectos de cálculo

### Fertilización Estacional

Otra forma de calcular la fertilización es en función de la estaciones climatológicas, para ello determinaremos la Concentración de uso que sería como el caso anterior:

28 gramos de abonos / planta y año / 1170 litros = 0,023 gramos / litro, distribuidos proporcionalmente de la forma que se indica:

Abonos / Estaciones	Primavera	Verano	Otoño
Sulfato amónico	74 %	62%	80%
Sulfato potásico	26 %	38%	20

Si consideramos como ejemplo la Primavera, el caudal semanal de riego sería: 1170 Litros / año / 52 semanas año = 22,5 litros planta y semana

22,5 litros x 0,023 gramos / litro (Concentración de uso) = 0,52 gramos semana

Sulfato amónico =  $0,52 \text{ grs} \times 0,74 = 0,4$  gramo / semana

Sulfato potásico =  $0,52 \text{ grs} \times 0,26 = 0,14$  / gramos semana

Complementado con extractos de algas a la dosis de etiqueta para proteas

En fincas de tamaños reducido y dado las pequeñas cantidades de abonos que se aportan, se debe abonar quincenalmente, por lo que habrá que multiplicar por dos las cantidades señaladas para cada semana.

### Dotaciones Hídricas

Año de Cultivo	Dotación Anual
1º	325 / litros / planta
2º	600 / litros / planta
3º	1020 / litros / planta
4º	1175 / litros / planta

### Dosificaciones

#### Primer Año de Cultivo

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litros / planta / semana	4	5,5	6,75	6,75	8	8,5	9,25	9,25	8	6,75	5,5	4

#### Segundo año de cultivo

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litros / planta / semana	7	9	12	12	14	15	17	17	14	12	9,	7

**Tercer año de cultivo**

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litros /planta/ semana	12	16	20	20	24	26	29	29	24	20	16	12

**Cuarto año de cultivo**

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litros / planta / semana	14	18	24	24	28	31	33,5	33,5	28	24	18	14

Determinaciones	Niveles
pH	6-6,5
Conductividad	< 1000 micromhos
Sales Totales	< 650 miligramos gramos / Litro
Magnesio	< 46 miligramos / Litro
Calcio	< 116 miligramos / Litro
Sodio	< 37 miligramos / Litro
Potasio	21 miligramos / Litro
Bicarbonatos	<151 miligramos / Litro
Carbonatos	-
Sulfatos	< 160 miligramos / Litro
Cloruros	< 117 miligramos / Litro
Boro	< 0,5 miligramos / Litro
Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	< 1,25
Relación de Adsorción de Sodio (S.A.R)	<5

**Análisis Granulométrico del Suelo de Referencia**

Elementos	Arena	Limo	Arcilla
%	60	20	20

Clasificación Franco – Arenoso

**Análisis de Hojas de Referencia**

Elementos	Niveles Adecuados
Nitrógeno	0,8 – 0,15 %
Fósforo	0,05 – 0,12 %
Potasio	0,3 – 0,7 %
Calcio	0,5- 1 %
Magnesio	0,15 – 0,3 %
Hierro	40- 300 ppm
Manganeso	50-300 ppm
Zinc	19 – 35 ppm
Cobre	2 – 8 ppm
Boro	10 – 25 ppm
Sodio	0,2 %
Cloro	0,3 %

Microelementos.- Como las carencias de hierro, zinc y manganeso son habituales, se piensa realizar experiencias con aplicaciones por el agua de riego con el quelato: EDDHA, Fe,Zn y Mn, en cada estación principalmente al comienzo de la primavera

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

Allemand, Pierre, Montarone, Marise, I.N.R.A. "Les Proteacees"

Primeras Jornadas de Proteas 2002 . Gran Canaria

Rodriguez Pérez, Juan Alberto. 2007 "Cultivo de Proteas Sudafricanas y su Desarrollo en Canarias"

