



## Fertilización de variedades de estación fría

En artículos anteriores explicamos la diversa influencia entre los factores abióticos y bióticos que afectan al crecimiento de la planta desde el punto de vista nutricional y en relación siempre al ciclo vital de la misma.

Se valora por tanto la diferente climatología que podrá ser continental fría, medio sub-tropical seca (mediterránea) o sub-tropical húmeda.

Otro factor a considerar es el tipo de césped o prado, pudiendo ser extensivo cortado mensual o quincenalmente, césped ornamental segado cada semana, césped fino de campo deportivo con buen o mal drenaje y césped muy fino y de corte bajo como el de un green.

Por otro lado, existe el factor determinante del manejo del agua, con ausencia o presencia de instalación automatizada de riego.

### REQUISITOS HÍDRICOS

En relación a este concepto, debemos considerar determinante la capacidad de evapotranspiración de la planta, medida calculada en mm de agua mensuales en áreas sub-tropicales, coincidente básicamente con nuestra climatología, la que varía en función de dos parámetros. Uno es la temperatura media

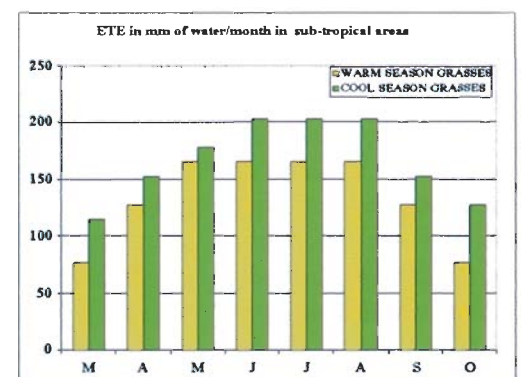


Figura 1.

alcanzada, que influye a lo largo del año y el otro es la familia de estación fría o cálida a la cual pertenece la gramínea. (Figura 1)

En este segundo caso, se observa que la evapotranspiración es mayor para céspedes de estación fría.

Otro aspecto importante a considerar es la relación directamente proporcional entre la cuantificación de la disponibilidad del agua y la longitud radicular del césped. (Figura 2)

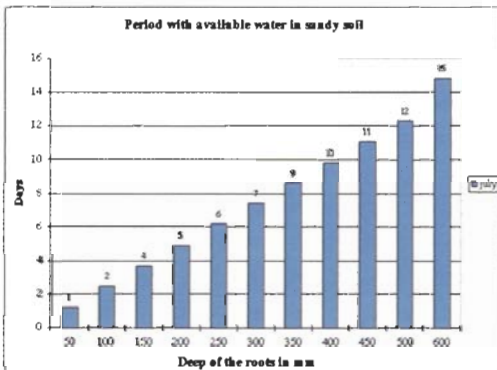


Figura 2.

Dicha conclusión aventura los resultados obtenidos en campos de ensayo, los cuales evidencian que la utilización de la totalidad o parcialidad de los requisitos hídricos produce cambios imperceptibles en los aspectos visuales del cultivo como *Cynodon Dactylon* o *Festuca Arundinacea*, que se acentúan utilizando otras especies de gramíneas, como *Lolium Perenne* o *Poa Pratensis*.

Por ejemplo, la *Festuca Arundinacea* Schreb mantiene su verdor incluso bajo condiciones de riego semanal. Asimismo, su altura de corte se puede bajar considerablemente, mostrando el aspecto de la fotografía. 7.

## VARIETADES

Por lo que aterrizaríamos en otro factor importante a considerar en el manejo, cómo es el de la especie o mezcla utilizada, teniendo en cuenta siempre cual es su longevidad de plantación y si ésta ha sido sembrada o procede de vivero de tepe. Cada especie, genera un volumen radicular y foliar distinto, expresados ambos conceptos, por cantidad de biomasa seca anual expresada en kilogramos. La suma de ambos términos define la masa total generada, siendo diferente para cada especie (Figura 3).

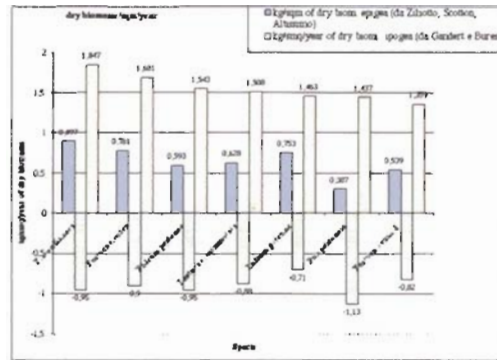


Figura 3.

Otro término a considerar es la diferencia entre ambas biomásas, que explicará la proporción existente entre ambos tipos de crecimiento, resultando más acentuada para una especie que para otra.

En relación a estos parámetros, se ha medido la calidad de la *Festuca Arundinacea* durante dos ciclos de cultivo, determinando las diferencias a lo largo del tiempo entre el crecimiento radicular y foliar. (Figura 4)

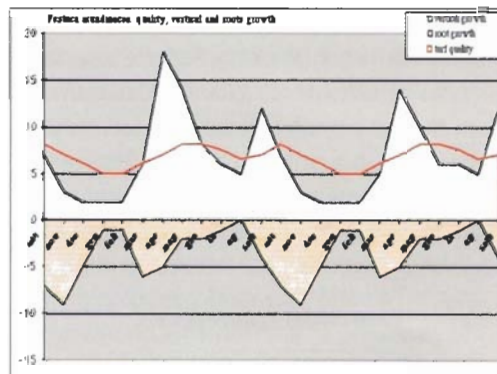


Figura 4.

## ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Si profundizamos en los aspectos fisiológicos de la planta a lo largo del ciclo de cultivo, advertimos que algunos periodos como la primavera y el otoño son más proclives para el crecimiento foliar, produciéndose igualmente desarrollo radicular en primavera y a mediados de otoño.

Existen otros procesos a valorar, cómo la producción de hijuelos, acumulación de carbohidratos y desarrollo de los rizomas. Todos ellos vienen determinados por factores de temperatura, luz y disponibilidad de nutrientes. Por ejemplo, altas cantidades de nitrógeno aplicadas en *Poa Pratensis* en periodo de acumulación de carbohidratos disminuyen dicha actividad. Además, en época favorable



para el desarrollo radicular, éste se ralentiza al aplicar dosis altas de nitrógeno y bajar la altura de corte. Otro proceso que se vería afectado con dosis altas de nitrógeno sería el desarrollo de rizomas. (Tabla 5)

Time of	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	Factors and influence
leaf growth													high N fert. - decline
stems production													high 1°C upright growth
carbohydrate accumulation													high N fert. reduces carbohydrate accumulation
root growth													high N fert. - close mowing retards root growth
rhizomes development													with long day, high light and high temp. rhizome development high N fert. retards rhizomes development

Tabla 5.

En el caso de Agrostis Stolonífera, la planta utiliza otros periodos de tiempo para realizar sus diferentes funciones. En primavera se produce una acumulación de carbohidratos, pero a partir de mayo se da el proceso contrario o su consumo, volviéndose a producir durante los meses de otoño. Por otro lado, los periodos de crecimiento foliar se adelantan respecto a la especie anterior mencionada y existe una nueva actividad de formación o desarrollo de estolones que la mantendrá ocupada de febrero a abril y de octubre a noviembre, ambos meses incluidos. (Tabla 6)

Time of	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	Factors and influence
leaf growth													high 1°C = consumption of carb + production
stolons development													with mid to low temperature, low N retards the dev
carbohydrate accumulation													to high N fert. reduces carbohydrate accumulation
carbohydrate consumption													high N fert. increases carbohydrate consumption
root growth													high N fert. - close mowing retards root growth

Tabla 6

Esto nos lleva a un mayor entendimiento y comprensión del nivel de influencia del manejo de nutrientes según la distinta funcionalidad de la planta a lo largo del ciclo.

### BALANCE NITRÓGENO-POTASIO

Nos encontramos ante otro factor decisivo: La cantidad total de unidades de nitrógeno, fósforo

y potasio a aplicar anualmente, así como la fuente utilizada para dichas aportaciones y el diverso porcentaje de nutrientes a utilizar durante todo el ciclo de cultivo.

Es importante conocer lo que acontece a nivel fisiológico, cuando la nutrición nitrógeno-potasio no está equilibrada. Por un lado, un exceso de nitrógeno implica un incremento del desarrollo foliar o de los brotes, que ocurre a expensas del desarrollo radicular, debido al cual, las cespitosas pierden con cierta facilidad la capacidad de regeneración. Además, se produce un gasto de las reservas de carbohidratos, favorecido a su vez por un déficit de los niveles de potasio, promotores del incremento de los procesos respiratorios que desencadenan dicho fenómeno. A su vez, dicha deficiencia provoca una disminución de la resistencia al stress e influye de manera negativa en la adecuada toma de nutrientes.

### POTASIO

La utilización de potasio destaca por la mejora del desarrollo radicular. El potasio proporciona además resistencia a condiciones de stress hídrico y situaciones con temperaturas extremas. También ejerce un control sobre la resistencia a las heladas y a las enfermedades fúngicas.

La razón es la implicación de dicho elemento en multitud de funciones que transcurren a nivel celular, como la síntesis de carbohidratos y el transporte, formación de aminoácidos y síntesis de proteínas. El potasio influye en la actividad de ciertas enzimas que interfieren en la reducción de los nitratos e interviene activamente en procesos de respiración y transpiración. Un déficit de dicho elemento aumenta la tasa respiratoria a costa de las reservas de carbohidratos, aumentando a su vez la tasa de transpiración.

Por su alta importancia dentro del ciclo de las cespitosas, la empresa Haifa, en colaboración con Agronomi Associati, diseñó una serie de ensayos donde se utilizaron fertilizantes con diferente proporción de nitrógeno-potasio, oscilando ésta entre 0,5 y 2,5 . En las muestras se aplicaron diferentes fuentes de potasio, como el cloruro, sulfato y nitrato potásico. En las parcelas se aprecia mejoras en los aspectos visuales, parámetros de calidad del cultivo, cuanto se aumenta la proporción de potasio. También adquiere relevancia la

utilización de fuentes de nitrógeno de liberación lenta en determinadas épocas del año.

**PROGRAMAS DE FERTILIZACIÓN**

Esto se ejemplifica con la propuesta de fertilización para Festuca Arundinacea, que consiste en la aplicación de un fertilizante de liberación lenta en proporción 2:1 nitrógeno/potasio en febrero y septiembre, completando dicho abonado con otras dos aplicaciones de abono con lenta liberación en proporción 1:3 o 1:4 a mediados de mayo y en agosto. El plan anual se completaría con una aplicación de fertilizante de liberación lenta en proporción 1:1 o 1:1:5 a mediados de noviembre. (Tabla 7)

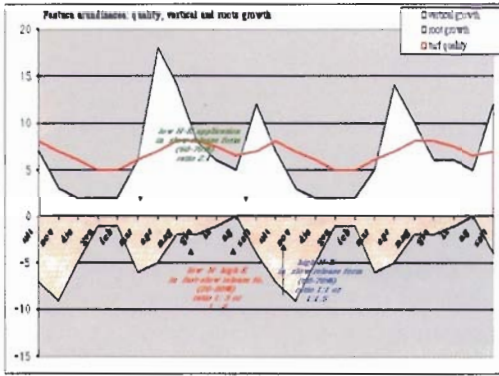


Tabla 7.

Esta idea de fertilización, acoplada a las necesidades estrictas del cultivo, es extrapolable a otras variedades como la Poa Pratensis y Agrostis Stolonífera.

En el primer caso, donde hemos resaltado la diferente fisiología de la planta durante el cultivo, se recomendaría un programa adaptado a dichas necesidades, consistente en la aplicación de un fertilizante de relación 2:1 nitrógeno/potasio a finales de febrero o principios de marzo, seguido de otra aplicación de fertilizante de liberación lenta de proporción 1:3 o 1:4 a finales de mayo o principios de junio. A continuación se aplicaría un fertilizante de radio 2:1 a finales de agosto o principios de septiembre. Finalizaríamos el programa con una aplicación de fertilizante de liberación lenta, que contenga fósforo y algo de hierro, además del nitrógeno y potasio. La proporción en fórmula para estos dos elementos sería de 1:1,5 o 1:2. (Tabla 8)

En el caso de Agrostis Stolonífera, comenzaríamos el programa con una

Poa pratensis (Kentucky bluegrass)													
Time of	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	Factors and influence
leaf growth													high t.°C = decline
glfers production													high °C= upright growth
soil level													
carbohydrate accumulation													high N fert. reduces carbohydrate accumulation
root growth													high N fert. - close mowing retards root growth
rhizoms development													with long dry, high light and high temperature
	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	high N fert. retards rhizoms development

↑ low N-K, high P-Fe (70-50-40) at ratio 2:1      ↑ low N, high K (70-50-40) at ratio 1:3 or 1:4      ↑ low N-K, high P-Fe (60-70-40) at ratio 1:1 or 1:1:5      ↑ high N-K, high P-Fe (70-50-40) at ratio 2:1

Tabla 8.

aplicación en febrero de un fertilizante rico en nitrógeno y potasio de liberación lenta que contenga fósforo y hierro a razón de 1:1,5 o 1:2. Durante este periodo se aplicarían 2,5 g/m²/mes de nitrógeno y 3-5 g/m²/mes de potasio. A partir de mayo se eligen abonos bajos en nitrógeno y ricos en potasio de liberación lenta en proporción 1:3 o 1:4, de forma que las cantidades sean de 1,2 g/m²/mes de nitrógeno y de 4-5 g/m²/mes de potasio.

Continuamos con una aplicación de fertilizante bajo en potasio y nitrógeno de liberación lenta de fórmula 2:1 a finales de agosto y otra de fertilizante alto en nitrógeno y potasio de liberación lenta a razón de 1:1,5 o 1:2, que contenga fósforo y hierro. De forma que en este periodo se apliquen cantidades totales de nitrógeno de 2,5 g/m²/mes y de potasio de 3-5 g/m²/mes. (Tabla 9)

Agrostis stolonifera (creeping bentgrass)													
Time of	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	Factors and influence
leaf growth													high t.°C = consumption of carb. > production
stolons development													with middle low temperature, to high N retards the dev.
soil level													
carbohydrate accumulation													to high N fert. reduces carbohydrate accumulation
carbohydrate consumption													high N fert. increases carbohydrate consumption
root growth													high N fert. - close mowing retards roots growth
	jan	feb	mar	apr	may	june	july	aug	sept	oct	nov	dic	

↑ high N-K, high P-Fe (70-50-40) at ratio 1:1,5 or 1:2      ↑ low N, high K (70-50-40) at ratio 1:3 or 1:4      ↑ low N-K, high P-Fe (60-70-40) at ratio 2:1      ↑ high N-K, high P-Fe (70-50-40) at ratio 1:1,5 or 1:2

2,5 g/m²/month of N    1,2 g/m²/month of N    2,5 g/m²/month of N  
 3-5 g/m²/month of K    4-5 g/m²/month of K    3-5 g/m²/month of K

Tabla 9.

por: Laura Montero Jiménez, Químico Agrícola, Dpto. Areas Verdes Haifa