



Fertilización en Geranios

6/98 HIL-504

Brian E. Whipker
Floriculture Extension Specialist

Los geranios requieren una fuente adecuada de nutrientes esenciales y de un pH levemente ácido. Este prospecto cubre algunas de las consideraciones básicas para fertilizar el geranio zonal, el de hojas de hiedra, y los geranios de pensamiento. El pH óptimo, la conductividad eléctrica (EC), y los niveles de nutrientes para el medio de cultivo se enumeran en la tabla 1. Estos valores se basan en el método del extracto de la pasta saturada. Las diferencias se enumeran para el zonal, el de hojas de hiedra, y los geranios de pensamiento. Lo más específico para cada elemento en cuanto a la función, deficiencia, toxicidades, y estrategias de fertilización se detalla abajo. La fertilización y las estrategias de EC se basan en prácticas de irrigación, con 20% de drenaje. Los niveles de la fertilización deberían ser de 25% a 50% más bajos con subirrigación o sin drenaje de la irrigación, alcanzándose niveles de nutrientes medios similares a los de un programa con 20% de drenaje. Los síntomas de la deficiencia y de la toxicidad de nutrientes para los geranios zonales se enumeran en la tabla 2, y la tabla 3 enumera los estándares del análisis del tejido foliar para geranio zonal, geranio de semilla, de hojas de hiedra, y pensamientos. En ciertos casos, los cultivares específicos se han enumerado abajo. Estas variedades cultivadas pueden tener algún mérito particular debido a las características ornamentales excepcionales o debido a una forma o a un hábito único. Muchas de las variedades erguidas o de crecimiento en columna son particularmente útiles en situaciones donde hay espacio limitado para el desarrollo a lo ancho como en el caso de las calles urbanas.

Tabla 1. Niveles de nutrientes del sustrato óptimo para los geranios.

Prueba	Unidades	Rango óptimo ^a		
		Geranio zonal	Geranio h. de hiedra	Geranio pens.
pH		5.8 a 6.3	5.5 a 6.0	5.5 a 6.0
EC	mS/cm	1.5 a 2.5	1.0 a 2.0	1.5 a 2.5
N *	ppm	200 a 250	200 a 250	150 a 250
P	ppm	5 a 19	5 a 19	5 a 19
K	ppm	150 a 250	150 a 250	150 a 250
Ca	ppm	50 a 100	50 a 100	50 a 100
Magnesio	ppm	25 a 50	25 a 50	25 a 50

^a Rango basado en el método del extracto de pasta saturada.

* el nitrógeno en forma de nitratos debe componer el ≥75% del total de N, con el resto siendo de amoníaco o de urea.

N = nitrógeno; P = fósforo;		
K = potasio; Ca = calcio; ppm = partes por millón (en peso)		
Tabla 2. Síntomas de la deficiencia y toxicidad de nutrientes en geranios zonales.		
Elemento	Síntomas de la deficiencia	Síntomas de la toxicidad
Nitrógeno (N)	Crecimiento lento, estancamiento y en casos avanzados, clorosis de las hojas más bajas (amarillean)	Crecimiento de la planta reducido y florecimiento retrasado. La toxicidad del nitrógeno amoniacal se manifiesta como curvado (enrulado) de las hojas más viejas, clorosis de la hoja y necrosis .
Fósforo (P)	Estancamiento del crecimiento de la planta y hojas que se tornan verde oscuro. En condiciones avanzadas de deficiencia de P, las hojas más bajas se tornan color rojizo-púrpura y en última instancia necróticas (mueren)	Crecimiento reducido de la planta. Altos niveles de P pueden inducir deficiencias de hierro, de cinc, cobre y manganeso
Potasio (K)	Necrosis (muerte) de los márgenes de las hojas más bajas. Las plantas desarrollan brotes y tallos débiles	Exceso en los niveles de K pueden reducir la absorción de Ca, magnesio, manganeso, y Zn
Calcio (Ca)	Se manifiesta como muerte (ennegrecimiento) de los puntos de crecimiento de brotes y raíces terminales.	Exceso de los niveles del Ca pueden reducir la absorción de K, de magnesio, y de boro.
Magnesio (Mg)	Clorosis intervenial de las hojas más viejas, las hojas pueden presentar un enrollamiento hacia arriba en los bordes	Exceso de los niveles de magnesio pueden reducir la absorción de Ca
Hierro (Fe)	Clorosis intervenial de las hojas más jóvenes, progresando bajo condiciones severas a necrosis que se inicia desde las puntas. Las deficiencias ocurren cuando el sustrato tiene un alto pH, o hay muerte de la raíz, o cuando hay niveles excesivos de P, de manganeso, o de Cu	Moteado clorótico y necrótico de las hojas más bajas. Exceso de los niveles de Fe pueden reducir la absorción de manganeso. Los síntomas de la toxicidad ocurren principalmente cuando el pH del sustrato es demasiado ácido

Tabla 3. Estándares de análisis del tejido de las hojas para los geranios.				
Elemento	Geranio zonal	Geranio de semilla	Geranio de h. de hiedra	Geranio pens.
Nitrógeno (%)	3.8 a 4.4	3.7 a 4.8	3.4 a 4.4	3.0 a 3.2
Fósforo (%)	0.3 a 0.5	0.3 a 0.6	0.4 a 0.7	0.3 a 0.6
Potasio (%)	2.6 a 3.5	3.3 a 3.9	2.8 a 4.7	1.1 a 3.1
Calcio (%)	1.4 a 2.0	1.2 a 2.1	0.9 a 1.4	1.2 a 2.6
Magnesio (%)	0.2 a 0.4	0.2 a 0.4	0.2 a 0.6	0.3 a 0.9
Hierro (PPM)	110 a 580	120 a 340	115 a 270	120 a 225
Manganeso (PPM)	270 a 325	110 a 285	40 a 175	115 a 475
Cinc (PPM)	50 a 55	35 a 60	10 a 45	35 a 50
Cobre (PPM)	5 a 15	5 a 15	5 a 15	5 a 10
Boro (PPM)	40 a 50	35 a 60	30 a 280	15 a 45
(Tomado de la publicación de Biamonte).				

pH: El pH óptimo varía dependiendo del tipo de geranio y del medio de cultivo usado. Para los geranios zonales, el rango para un medio “sin tierra” es de 5.8 a 6.2 y para un medio basado en suelo está entre 6.0 y 6.5. El rango óptimo para los de hojas de hiedra y de pensamiento es de hasta 0.3 unidades más bajo. Si se requieren modificaciones, el pH se puede bajar con fertilizantes ácidos o uso de ácido. El pH se puede aumentar con piedra caliza dolomítica o cal hidratada.

Conductividad eléctrica (EC): El rango óptimo de la EC es 1.5 a 2.5 mS/cm para los geranios zonales y de pensamiento. Niveles levemente inferiores son requeridos por los geranios de hojas de hiedra. Para bajar los niveles de la EC, los cultivadores pueden aplicar un enjuague de agua clara o, mejor, disminuir simplemente su frecuencia de fertilización. Si los niveles de la EC son bajos, el aumento de la frecuencia de fertilización aumentará la EC del medio.

Nitrógeno (N): La función del nitrógeno está en la síntesis de aminoácidos, de proteínas, de enzimas, y de ácidos nucleicos. Los síntomas de la deficiencia se exhiben como crecimiento lento, estancamiento, o en condiciones avanzadas, una clorosis de las hojas más bajas (que se tornan amarillas) y la abscisión de las hojas en algunas plantas. Exceso de los niveles de N darán lugar a crecimiento reducido de la planta y floración retrasada. Los geranios son susceptibles a la toxicidad de nitrógeno amoniacal (NH₄-N) que se expresa como curvado de las hojas más viejas, clorosis de las hojas, o necrosis. La toxicidad del N-Amoniacal se puede evitar administrando el >75% del nitrógeno en la forma de nitratos (NO₃-). Se debe proveer nitrógeno a razón de 200 a 250 ppm para los geranios zonales y los de hoja de hiedra. Los geranios de pensamiento requieren menos N. Fuentes excelentes de N serían nitrato de calcio, nitrato del potasio, nitrato de amonio, 20-10-20, o 15-5-25.

Fósforo (P): La función del fósforo en las plantas está en la transferencia de energía (ADP), ácidos nucleicos, enzimas, y estructura de la membrana. También desempeña un papel importante en el desarrollo de la raíz y floral y estimula el crecimiento vegetal rápido. Los síntomas de la deficiencia primero se manifiestan como un crecimiento detenido con hojas que se tornan verde oscuro. En casos avanzados de deficiencia las hojas más bajas se tornan de color rojizo-púrpura, luego cloróticas, y en última instancia necróticas. Niveles excesivos de P reducen el crecimiento de la planta y pueden inducir deficiencias de hierro, cinc, cobre y manganeso. Proveer P en el orden de de 5 a 20 ppm. El fósforo promueve el crecimiento del tallo, por lo tanto limite las aplicaciones para evitar estiramiento. P se puede proveer como enmienda de superfosfato triple incorporada previamente en el medio de cultivo o como alimentación líquida constante utilizando ácido fosfórico, fosfato monopotásico, fosfato de amonio, 20-10-20, o 15-5-25. Recordar al calcular planes de fertilización para fósforo que los números en el envase de fertilizante se expresan como por ciento de P_2O_5 . Por lo tanto multiplicar el número del envase por 0.437 para obtener el porcentaje de P.

Potasio (K): El potasio está implicado como catalizador del metabolismo, para el funcionamiento de los estomas, y resistencia a las enfermedades. Los síntomas de deficiencia aparecen como necrosis de los márgenes de las hojas más bajas y las plantas desarrollan tallos y brotes débiles. Exceso de los niveles de K pueden reducir la absorción del calcio, magnesio, manganeso, de nitrógeno amoniacal y de cinc. El potasio se debe aplicar en el orden de 150 a 250 ppm. Para asegurar que el K no interfiera con la absorción del calcio y del magnesio, un fertilizante con relación de K: Ca: Mg de 4:2: 1 debe ser utilizado (similar a los de poinsettias). Fuentes excelentes para K son nitrato de potasio, 20-10-20, o 15-5-25 . Recordar al calcular cantidades en la fertilización de K, que los números en el envase del fertilizante se expresan como por ciento de K_2O . Por lo tanto multiplicar el número del bolso por 0.83 para obtener el porcentaje del K.

Calcio (Ca): El calcio es un componente importante de las membranas celulares. Los síntomas de la deficiencia se expresan como muerte (ennegrecimiento) de las puntas de crecimiento de brotes y de raíces terminales. El Ca es un elemento no-móvil y la absorción se da en las extremidades de la raíz. Exceso de los niveles del Ca pueden reducir la absorción de potasio, magnesio, y del boro. Se debe utilizar en la fertilización de 50 a 100 ppm de Ca, recordando mantener la razón K: Ca: Mg en 4:2:1. El Ca se puede proveer del agua de riego (si existen los niveles adecuados, zonas de aguas duras), de piedra caliza dolomítica, o de nitrato de calcio. Recordar que la absorción del Ca en la planta y el transporte dentro de la planta ocurre mediante el transporte de líquido, así que promover un buen crecimiento de la raíz para maximizar la absorción de agua y de los brotes y tallos para favorecer la transpiración asistirán en la absorción del Ca.

Magnesio (Mg): El magnesio es un elemento importante en la molécula de la clorofila y en la activación de las enzimas. Los síntomas de la deficiencia aparecen como clorosis intervenial de las hojas más viejas y las hojas puede curvarse hacia arriba. Exceso de los niveles del magnesio pueden reducir la absorción de Ca.. La concentración en la fertilización del magnesio debe ser de

25 a 50 ppm, recordando mantener el cociente K:Ca:Mg del fertilizante en 4:2:1. Las fuentes de magnesio son la piedra caliza dolomítica, magnesio en el abastecimiento de agua (si existen los niveles adecuados), y sulfato de magnesio (sales de Epsom). Para corregir una deficiencia de magnesio, se puede mezclar sulfato de magnesio a razón de 0,5 kg en 400 litros de agua y aplicado como enjuague. No mezclar sulfato de magnesio con otros fertilizantes. Para prevenir deficiencia del magnesio, el sulfato de magnesio se puede aplicar mensualmente.

Hierro (Fe): Como el magnesio, el hierro también desempeña un papel en la molécula de la clorofila. Los síntomas de la deficiencia aparecen como clorosis intervenial de las hojas más jóvenes, progresando hacia necrosis a partir de las puntas en condiciones severas. Las deficiencias ocurren cuando el medio de cultivo tiene un alto pH (muy básico), cuando la raíz ha muerto, o cuando hay niveles excesivos de P, de Mn, o de Cu. Exceso en los niveles de Fe pueden reducir la absorción del manganeso. Los síntomas de la toxicidad ocurren cuando el pH del medio de cultivo es demasiado ácido. Los síntomas de toxicidad aparecen con frecuencia en los geranios de semilla en un pH <5.5. Los síntomas aparecen como moteado clorótico y necrótico de las hojas más bajas. Ventanovetz y Knaus encontraron que la toxicidad de Fe ocurre más fácilmente cuando el pH es menor de 6.0, cuando el Fe es 1.0 ppm o mayor (basado en un extracto de pasta saturada), y cuando el cociente Fe:Mn es >3: 1. El hierro puede preverse incorporado al medio de cultivo (cuidar que no sean niveles excesivos) o también luego como quelatos de Fe, sulfato ferroso, o hierro sinterizado (fritado). La toxicidad o deficiencia de Fe puede ser evitada proporcionando cantidades adecuadas de Fe y manteniendo el pH del medio entre 5.8 y 6.5.

Ejemplo: Régimen de fertilización: La receta siguiente se puede utilizar para resolver los requisitos nutricionales de geranios zonales. Mezclar las cantidades siguientes por cada galón (4 litros) de concentrado, para un inyector de disolución 1:100. Nitrato de calcio: 9 onzas, nitrato de potasio: 7 onzas, Excel® Ca-Mg 15-5-15: 6 onzas. También proporcionar mensualmente sulfato de magnesio en la concentración mencionada arriba. Usar la receta antedicha proporcionaría (en ppm): 214 nitrógeno de nitratos, 21 nitrógeno amoniacal, 10 P, 246 K, 138 Ca, 9 Mg (además del magnesio de los aplicaciones mensuales de MgSO₄), y micronutrientes. Recordar conducir pruebas periódicas del medio de cultivo para supervisar los niveles de nutrientes.

Calidad del agua: los medios basados en turba son más susceptibles a cambios químicos que los medios basados en suelo. El agua alta en alcalinidad elevará gradualmente el pH hasta llegar a ser básico. En los pH mayores que 7.0 ocurrirá disminución de la disponibilidad del hierro, dando por resultado deficiencia de hierro (clorosis de hierro). Conducir una prueba de agua para determinar el pH y la alcalinidad del agua de irrigación y considerar la adición de ácido si necesario.

Para lectura adicional:

- Bethke, C. 1993. Growing media, p. 3-23. In: J. White (ed.). Geraniums IV. Ball Publ., West Chicago, IL

- Biamonte, R., J. Holcomb, and J. White. 1993. Fertilization, p. 39-54. In: J. White (ed.). Geraniums IV. Ball Publ., West Chicago, IL
 - Oglevee geranium culture guide. 1995. Oglevee Inc.
 - Vetanovetz, R. and J. Knaus. 1989. Iron toxicity: what you should know. Benchmarks Vol. 4, No. S. Grace-Sierra Horticultural Products Co.
- .

**Publicado por el
Servicio de Extensión Cooperativo de Carolina del Norte**
