



Floricultura®  
ORCHIDACEAE & ARACEAE

Breeding your success

# BREEDING BUSINESS

BOLETÍN MAYO DE 2020

**2** Más luz significa mayor humedad

**8** La fertilización incorrecta puede arruinar mucho

Por regla general, en muchos cultivos, también en el de las orquídeas se habla mucho de la HR (humedad relativa).



# Más luz significa mayor humedad

Por regla general, en muchos cultivos, también en el de las orquídeas se habla mucho de la HR (humedad relativa). En la Phalaenopsis una HR de un 65% ya se acepta, algunos cultivadores la encuentran ya demasiado alta. En la Cymbidium, una HR de un 80% se considera como alta y en realidad, rara vez se habla de una HR demasiado baja. En la Miltoniopsis y Odonoglossum, principalmente en la Nelly Isler una HR de un 65% se considera como mínimo. Lamentablemente, todo esto no quiere decir nada. Pero ¿por qué no en realidad? Dos motivos: 1. ¿Cuál es la temperatura? 2. ¿Cuál es la cantidad de luz?

## Temperatura

A una temperatura de 20°C y una HR de un 65%, el déficit de humedad es de 6 gr/m<sup>3</sup>. Esto es ya tirando a 'seco', porque lo óptimo es entre un déficit de humedad de 3,5 y 5,3 gr/m<sup>3</sup>. Si calienta este aire bajará la HR. Suponga que la temperatura sube hasta los 25°C, la HR será aprox. de un 49% y esto significa un déficit de humedad de 11,8 gr/m<sup>3</sup>. La evaporación cesará debido a que la HR es demasiado baja.

El déficit de humedad es: cuántos gramos de agua puede haber en 1 m<sup>3</sup> de aire, a la misma temperatura. Es decir, cuanto más se caliente el aire más seco se vuelve (una HR más baja) y podrá entrar más humedad. El déficit de humedad aumentará. Si el aire se enfría podrá entrar menos humedad y el aire será más húme-

do (una HR más alta). Para todos los cultivos se aplica más o menos que cuando el déficit de humedad es por encima de 6, la planta tiene que trabajar más para mantener la evaporación, absorbiendo el agua a través de las raíces. A medida que este valor aumenta los estomas se constriñen para inhibir la evaporación, hasta llegar a cerrarse completamente. Entre tanto el déficit de humedad ya habrá aumentado a 9 gr/m<sup>3</sup> o más. Dependiendo del cultivo y el surtido, una variedad abandonará antes que la otra. Por encima de los 12 gr/m<sup>3</sup> aprox. cesa la evaporación (en caso de una HR extremadamente baja) y los estomas se cierran.

En la última fase podría ser que la evaporación ya hubiera sido demasiado alta. Las hojas ya no están tan tensas y la mayoría de los estomas se han cerrado. La fotosíntesis se detiene completamente en la mayoría de las orquídeas. En la Phalaenopsis, sin embargo, se pueden sufrir daños al finalizar la tarde, ya que la planta quiere abrir los estomas para absorber CO<sub>2</sub>. Esto produce la flacidez de las hojas y si la humedad de aire es demasiado baja pueden producirse incluso daños por resecación. Esto depende un poco de la variedad y la edad. Si la humedad es demasiado baja, los estomas también se volverán a cerrar o constreñir rápido. Pero esto significa, que la absorción de CO<sub>2</sub> es demasiado limitada para la asimilación del día siguiente. Cuando se produce la fo-

tosíntesis C3 (por ejemplo, Miltonia o Cymbidium) esto cesa completamente y vemos que se producen quemaduras por el sol. Aquellos que cultivan hortalizas, principalmente pepinos conocen el fenómeno de los quemados en la zona apical. En primavera, tampoco es un fenómeno desconocido, las quemaduras de la zona apical en las flores de las azucenas.



**Esto surgió en una tarde soleada con un déficit de humedad de más de 9 gr/m<sup>3</sup>.**

El proceso inverso también es posible. La humedad es alta y la temperatura baja. Suponga que estamos a 20°C y a una HR de un 65% y la temperatura baja a 15°C. Entonces, la HR será aprox. de un 87% y un déficit de humedad de 1,7 gr/m<sup>3</sup>. Esta es una situación que se da primavera. La humedad es alta por las noches, pero si no dura demasiado tiempo la planta sobrevivirá.

Pero ahora la situación en otoño o cuando la humedad es alta, como cuando se trabaja con pad y fan en determinadas partes del mundo. De nuevo partimos de 20°C, pero ahora con una HR de un 75%. El déficit de humedad es entonces de 4,3 gr/m<sup>3</sup>. La temperatura baja a 15°C, el déficit de humedad será entonces de 0,13 gr/m<sup>3</sup> y esto es una HR de casi un 100%. La HR es tan alta que no hay evaporación, la actividad de la planta es prácticamente cero. Otro problema es que, el transporte del calcio en la planta por la noche también cesa. La consecuencia de esto son células débiles, debido a que no se han integrado o se han integrado menos en la pared celular. Si la temperatura fuera de 14°C se origina condensación en la planta y flores con botritis. Este problema ocurre mucho en los Países Bajos, en agosto cuando hace calor y hay humedad. En los países del sur (en el hemisferio norte) ocurre este proceso 4-6 semanas más tarde. En el hemisferio sur, este proceso es medio año antes (o más tarde) por la temporada inversa. Principalmente los cultivos de flores blancas tienen más problemas de esto, porque el color blanco irradia más energía. Por eso, la temperatura de una flor blanca muchas veces es 0,3-1,0°C más baja que la de una flor de color oscuro. La flor blanca tiene más condensación y a consecuencia de ello también botritis. Imagínese la situación siguiente: ¿Sobre qué superficie prefiere andar en verano con los pies descalzos: clara u oscura?

**“La temperatura de una flor blanca es más baja que la de una flor de color oscuro.”**

#### Luz

Todo el mundo parte de la idea que más luz significa más crecimiento. En primavera se requiere esgrima, la mejor solución para esto es mediante blanqueado o pantallas externas en la parte exterior de los invernaderos para conseguir un clima mejor. En general, esto conduce a un mejor clima. Lo que se

olvida muchas veces, es que más luz en la planta conduce a un aumento de la temperatura de la planta. En la iluminación de asimilación vemos en aprox. 5.000 lux, que la temperatura de las hojas ya aumenta hasta 2-3°C. Así pues, la temperatura ambiente puede ser de 25°C, la temperatura de la hoja alcanza los 28°C. Precisamente por esto los problemas solo pueden agravarse. Establezca los mismos puntos de partida que los descritos anteriormente bajo ‘temperatura’. Más luz significa una temperatura de la planta más alta. La temperatura ambiente asciende a 20°C, la HR es del 65%, la temperatura de la planta es de 21°C, el déficit de humedad del aire es de 6,1 gr/m<sup>3</sup> y el déficit de humedad de la planta (lo que la hoja experimenta en la luz) asciende a 7,1 gr/m<sup>3</sup>. El ambiente es ahora de 25°C y al haber más luz aumenta la temperatura de la planta hasta los 27°C. La HR es nuevamente del 49%, el déficit de humedad del aire 11,8 gr/m<sup>3</sup>, pero el déficit de humedad de la planta 14,5 gr/m<sup>3</sup>. La evaporación se detiene completamente y la actividad de la planta cesa y por cada grado Celcius que aumente empeora. Para la planta esto es un clima desértico. En estas condiciones, deberá aumentar la HR hasta el 80%, para que los estomas se puedan abrir bien nuevamente y la planta pueda crecer bien. Ese es también el mayor motivo, por el que vemos que en varias empresas de Phalaenopsis se originan toda clase de manchas en las hojas, al encontrarse en circunstancias de mucha luz y con una HR baja durante la propagación y entonces en refrigeración reciben aún más luz.



**La transición de la propagación al enfriamiento con más luz y un déficit de humedad demasiado alto**

En el pasado, se llevó a cabo una investigación de la Miltoniopsis sobre la influencia de la humedad del aire en la producción de estomas. En esta investigación vimos que, en las plantas cultivadas a una humedad más alta, aumenta la cantidad de estomas/cm<sup>2</sup> de hoja y que los estomas también son más grandes. En otra investigación vimos que, si la Miltoniopsis se propaga en 4.000 lux y se duplica la intensidad de luz a 8.000 lux, la HR deberá subir del 65% al 80%, si queremos que los estomas se abran de nuevo completamente. Sólo entonces se beneficiará. Esto se midió con un GrowWatch y confirma el ejemplo dado anteriormente.

**“A una humedad de aire más alta, más estomas y más grandes.”**

En un ambiente más tropical/cálido con mucha luz y un nivel de humedad más alto vemos que las plantas Phalaenopsis entran en refrigeración con unos valores de luz diurna muy altos a unas temperaturas de aprox. 25-26°C y a humedades del 80%. No vemos los fenómenos de quemaduras que experimentamos en los Países Bajos. Esto se debe a que la HR es más alta.

Para la Phalaenopsis es importante procurar principalmente, en la segunda mitad de la tarde que la humedad del aire no baje demasiado. Ya que precisamente es ese el momento en el que se abren los estomas en la Phalaenopsis. Así pues, no abra demasiado pronto la pantalla para dejar entrar aún más luz. Una máxima simple es aumentar la HR después de 9-10 horas de luz (lámparas o luz solar). Normalmente el malato se agota y se abren los estomas.

#### Regiones tropicales

En las regiones más tropicales, como en Florida, Brasil (Holambra) donde se trabaja con pad y fan en las Phalaenopsis, se encuentran con otro problema, es decir, una humedad de aire demasiado alta. Durante el día,



el invernadero se puede refrigerar con pad y fan, pero el rendimiento será inferior (así pues, menos refrigeración) en el caso de una alta humedad del aire exterior que en el caso de una humedad del aire baja. Principalmente, por la noche esto conduce a problemas de humedad demasiado alta. En la mayoría de los casos, se utilizan invernaderos de plástico, donde muchas veces no hay ventilación. Esto significa, que no es posible la eliminación de la humedad mediante ventilación en combinación con calefacción. También por los costos de calefacción. Como resultado, la humedad en el invernadero es demasiado alta durante un periodo demasiado largo.

Suponga que la temperatura del invernadero asciende a 33°C y la hu-

medad es del 69%, entonces habrá un déficit de humedad de 11gr/m<sup>3</sup>. Si por la luz solar infrarroja la temperatura de la planta es 34°C, el déficit de humedad de la planta es 13 gr/m<sup>3</sup> y a 35°C ya es 15 gr/m<sup>3</sup>. Por muy raro que le parezca, el aire es demasiado seco para la planta. Haciendo mucho uso de las pantallas, la temperatura de la planta será igual a la temperatura ambiente por lo que la planta acabará sobreviviendo. En este caso, o bien se deberá bajar la temperatura o subir la humedad.

**“En las regiones más cálidas problemas de humedad demasiado alta.”**

Principalmente, al final de la tarde supone un problema. La Phalaenopsis es una planta CAM y tras una cierta cantidad de luz, a menudo en la segunda mitad de la tarde, se abren los estomas para absorber el CO<sub>2</sub>. Pero en caso de humedad del aire baja se cierran inmediatamente. Debido a ello absorben muy poco CO<sub>2</sub> o nada. Al atardecer y por las noches bajan las temperaturas. En ese mismo invernadero aún hay la misma cantidad de condensación de agua. Como la temperatura baja a, por ejemplo, 29°C subirá la HR a aprox. el 90%. El déficit de humedad baja a por debajo de los 3 gr/m<sup>3</sup>. Normalmente, se abrirán los estomas y la temperatura de la hoja será 1°C más baja que la temperatura ambiente.



Esto significa que el déficit de humedad baja a  $1,3 \text{ gr/m}^3$ . La hoja ya no puede eliminar su humedad y la planta 'se ahoga' por así decirlo, en un aire muy húmedo. Como resultado, tampoco se realiza el transporte de los elementos nutritivos. Y si esto ocurre diariamente durante varias horas al día las plantas se debilitan. Se almacena muy poco calcio en las paredes celulares, lo que aumenta la pérdida.

**“La solución es encender el ventilador de 3 a 5 veces por hora.”**

La solución es encender de 3 a 5 veces por hora el fan (ventilador) sin mojar el pad, introducir en el invernadero aire exterior un poco más frío y extraer el aire húmedo del invernadero. Ese aire un poco más fresco también es húmedo, pero debido a que en el invernadero hace un poco más de calor que en el exterior, el aire se volverá más seco y la HR bajará. Después de 10 a 20 minutos el aire del invernadero volverá a tener

una HR demasiado alta. Reemplazando ahora regularmente el aire del invernadero con aire exterior algo más frío se podrá realizar un drenaje de humedad suficiente. Establece una temperatura del aire exterior de  $28^\circ\text{C}$  y una HR del 85%. Este aire lo 'introducimos' en el invernadero. La temperatura de este aire sube a  $29^\circ\text{C}$ , pero debido a ello la HR baja a aprox. el 80%. El déficit de humedad es de  $5,8 \text{ gr/m}^3$  y este es un valor excelente incluso también cuando la temperatura de la planta bajara  $1^\circ\text{C}$ . En el cultivo de Miltoniopsis, Odonoglossum, Nelly Isler, Cymbidium se debe procurar que no baje demasiado la HR. Aún sería mejor si el déficit de humedad no subiera demasiado. La tabla siguiente puede utilizarse globalmente para todos los cultivos.

Déficit de humedad:	$\text{gr/m}^3$
Ninguna evaporación	0 – 1
Evaporación muy limitada	1 – 2
Evaporación limitada	2 – 3
Evaporación ideal	3 – 6
Gran evaporación	6 – 9
Demasiada evaporación	9 – 12
Cese de evaporación	12 – ...

## VPD

La mejor forma de medir la humedad del aire es por déficit de presión de vapor, también llamado VPD (Vapour Pressure Deficit). Este es un valor calculado por la computadora en el que se combina la temperatura del aire, la temperatura de la planta y la humedad absoluta. Los valores que se obtienen son entre el 0,5 y 1,2 kPa. Por debajo del 0,5 no hay evaporación, por encima del 1,2 es demasiado alta. Esto se compara mejor con la presión arterial en humanos; puede ser demasiado alta, bien o demasiado baja. Un VPD demasiado bajo es inactividad, demasiado alto es demasiada actividad.

*Nota para el lector. Todos los valores mencionados en este artículo se basan en las condiciones neerlandesas del nivel del mar. En lugares a 500 o 1.000 metros de altura pueden producirse desviaciones.*





# La fertilización incorrecta puede arruinar mucho

La fertilización de las plantas tiene su ciencia. Además, de la experiencia también se necesitan los conocimientos químicos y fisiológicos de la planta, necesarios para no tomar decisiones equivocadas. Aunque, en los Países Bajos esto no juega un papel muy importante, la fertilización aún se considera como un factor importante para influenciar la floración. La investigación ha demostrado que la temperatura, la luz y la duración del día tienen muchísima más influencia. La fertilización si tiene influencia en el crecimiento (y así también en la floración) y la calidad. La calidad determina la conservación, firmeza, pero también la susceptibilidad a enfermedades.

A finales de los años setenta y principios de los ochenta muchos cultivos ligados al suelo, especialmente el de las hortalizas se cambiaron por sustratos artificiales como la lana de roca. Uno de los motivos fue la desaparición del fumigante bromuro de metilo. La Cymbidium era entonces el cultivo de orquídeas más importante en los Países Bajos. Ahí también los sustratos naturales como la turba se cambiaron por la lana de roca o espuma de polifenoles. Eso, tuvo más que nada que ver con la disponibilidad de buenas mezclas de turba.

Como aún se desconocían muchas cosas del cultivo, también se investigó la fertilización. A raíz de los cultivos de hortalizas también se desarrollaron soluciones nutricionales estándar para la Cymbidium. Las características del sustrato se incluyeron en ello.

La lana de roca tiene la propiedad de que aumenta el pH y la espuma de polifenoles precisamente lo contrario. En el esquema de la lana de roca hay más amonio que en el esquema de los polifenoles. Estos esquemas se encontraban en un librito, con los ajustes necesarios en los

diferentes fertilizantes si les quería suministrar más nitrógeno en primavera o más potasa en otoño durante la floración. Además, también hay esquemas para si por falta de agua de lluvia o agua de ósmosis, debe de usar agua del grifo y cómo debe ajustar esos esquemas para mantener la nutrición de la planta igual.

En el auge de las plantas de maceta de la Phalaenopsis, el cultivo en mezclas de turba en macetas negras o rojas, se cambió al cultivo en corteza o chips de corteza de coco o una combinación de estas y más tarde a





macetas transparentes. Durante los primeros años, los esquemas de la Cymbidium también los utilizamos para la Phalaenopsis. Eso fue bien inicialmente. Pero cuando las mezclas de turba desaparecieron resultó que esa composición no funcionaba. Se requería más nitrógeno en la disolución. A principio de los años noventa, Floricultura empezó aconsejando una combinación de un 30% de nitrato cálcico, un 60% de Plantprod 20-20-20 y un 10% de sulfato de magnesio (peso). Esta combinación también la calculamos en caja A-B individual.

“Se requería más nitrógeno en la disolución.”

El motivo principal por el que teníamos que suministrar mucho más nitrógeno, era el uso de la corteza como sustrato. Debido a la descomposición de la corteza (cociente C/N), el consumo de nitrógeno del sustrato más la planta es mayor que en el sustrato artificial. La relación ha funcionado bien en el transcurso de los años. Sin embargo, en sustratos de coco

del 100% si cambia algo. El consumo de nitrógeno es más bajo, ya que no hay corteza. Debes aplicar menos potasa porque los cocos de por sí liberan bastante potasa. Esa liberación también la puedes compensar suministrando más amonio o más urea. La urea se convierte rápidamente en amonio en condiciones húmedas. Es algo que a menudo se olvida. Por lo que, sin darnos cuenta, pudimos continuar trabajando con la composición mencionada sin ningún problema.

Debido a la aparición de la turba de coco como sustrato, las cosas están cambiando. La turba de coco permanece húmeda por más tiempo, de modo que la planta puede absorber los nutrientes durante más tiempo. Además, este sustrato se aclara mucho peor, por lo que la urea convertida en amonio permanece más tiempo en la maceta. Esto da como resultado una acidificación y un pH demasiado bajo. Esto se puede solucionar suministrando menos amonio, más calcio y también menos urea. Si con las mezclas de corteza suministras a menudo 12-14 mmol/l N-total, para la turba de cocos es 8-10 mmol/l más que suficiente. Necesitas menos nitrógeno ya

que la corteza no se descompone. Eso ahorra al menos un 25-30% de la necesidad de nitrógeno. Además, en los sustratos de coco, principalmente en la turba de coco, es mejor aumentar la cantidad de calcio a valores que le dan casi tanto calcio como potasa. El motivo es que el coco siempre libera potasa y que debido a la absorción de potasa (K+) se produce la acidificación (liberación de H+). Al aumentar ligeramente el calcio, se inhibe la absorción de potasa. Finalmente, es mejor realizar la cantidad de nitrógeno que se tiene que reducir con menos urea. La urea en un sustrato húmedo que se convierte rápido en amonio y absorción NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = liberación de H+. Cuanto más alta sea la concentración de los iones de H+ en la disolución, cuanto más bajo el pH.

“La turba de coco permanece húmeda por más tiempo.”

#### pH

El pH se define como el logaritmo negativo de base diez de la actividad

de los iones de hidrógeno (Wikipedia). El pH una medida matemática para la cantidad de iones de H<sup>+</sup> en una disolución. Cuanto más bajo sea el pH, mayor será la concentración. Cuanto más bajo el pH más iones de H<sup>+</sup> en la disolución. Los valores oscilan entre 1 y 14, 7 es neutro. Las plantas crecen mejor en un pH entre 5 y 6. Cuanto más cerca del 5, más fácilmente absorberán las plantas los elementos. A medida que el pH aumenta eso se dificulta más. La primera reacción de la planta es hacer más raíces, aumentar la superficie. Por encima del pH 6,2 surgirán problemas ya que varios oligoelementos ya no se absorben y el calcio y el fósforo se unen entre sí, así que ya no es absorbible (ni tampoco medible).

“A medida que el pH aumenta, es más difícil la absorción de los elementos nutritivos.”

A valores de pH por debajo de 5 las raíces de las plantas se pueden quemar. En la Phalaenopsis, a menudo no vemos problemas en valores de pH hasta 4,5. Por debajo de esos valores los problemas aumentan. Las raíces se pueden quemar (puntas

de raíz negras), algunos elementos se vuelven tóxicos como el manganeso (envenenamiento por manganeso) y si el pH es 4 o inferior, las puntas de sus raíces se queman por lo que tampoco pueden absorber los elementos como el calcio. El pH se puede comparar con la presión arterial en los humanos. La raíz funciona bien dentro de ciertos rangos de valores. Fuera de estos surgen problemas. Puede controlar el pH mediante un control de pH, pero ya se puede hacer mucho ajustando la composición nutricional por más/menos amonio, urea, calcio etc.

### CE

Finalmente, la CE juega un papel importante. Las orquídeas son cultivos sensibles a la sal, a los que no tienes que suministrarles altas concentraciones de sal, por lo que tampoco debe tener una CE alta. En la mayoría de las orquídeas, la composición nutricional que debe administrarse, incluido el agua de partida no supera el 1mS/cm. En la Miltonia no quieres superar el 0,8Ms/cm, en la Cymbidium tampoco, en la Phalaenopsis 1 – 1,1mS/cm.

A veces, vemos valores más altos dados por varias razones. Esto puede ir bien temporalmente, pero a la larga casi siempre sale mal. Los niveles de sal aumentan, las raíces se

salinizan y mueren. En la Phalaenopsis vemos que las raíces se vuelven más delgadas y verdes. Si a continuación se las riega 1 o 2 veces con agua limpia, las raíces se vuelven más gruesas y blancas de color.

Lo que se olvida muchas veces es que la urea no tiene un valor CE. Esto está en contraste con otros fertilizantes. En un sustrato húmedo ya se convierte en amonio, al día siguiente. Y eso si tiene un valor CE. Así pues, si le administra a una solución nutritiva 7mmol/l de urea, eso es en breve, 7 mmol/l de amonio. Esto significa un aumento de la CE de 0,7mS/cm. Entonces si le puede suministrar 1 CE, pero en este ejemplo, la CE en la maceta ya es de 1,7mS/cm al día siguiente. Si hace esto con demasiada frecuencia, sin regarla con agua limpia regularmente, en la mayoría de los casos el cultivo se deteriorará.



*Adrie Smits*

Asesor de cultivos de  
Phalaenopsis, Cymbidium Miltonia,  
Odontoglossum



