

Respuesta de frutillas a diferentes fuentes y concentraciones de nitrógeno y sodio¹

Jorge Valenzuela B.², Aurelio Villalobos P.² y Federico Kocher G.³

INTRODUCCION

Las plantas de frutilla son extremadamente sensibles a la salinidad en cultivos en arena y en parcelas salinizadas artificialmente.

Altas concentraciones de Cl en el sustrato causan quemaduras marginales sobre las hojas maduras. El Na también produce quemaduras de este tipo, pero se acumula más lentamente que el Cl en las hojas (3).

El salitre es la principal fuente de nitrógeno de que se dispone en el país y por su composición química aporta, además de otros elementos, altos niveles de Na.

En este trabajo se estudia el efecto de diferentes concentraciones de nitrato de sodio puro y en forma de salitre, aplicado solo y combinado con niveles constantes de amonio, sobre el crecimiento y la composición química de tejidos de frutilla variedad Ancud.

REVISION DE LITERATURA

Lineberry *et al* (8) determinaron que las hojas maduras enteramente expandidas parecen ser el material más deseable para conocer la concentración de nutrientes en frutilla. Ballinger y Mason (1) encontraron que las hojas son los órganos que mejor indican el estado del nitrógeno y calcio; el peciolo para potasio; la corona para fósforo, y las raicillas para el magnesio. En general, agregan, las hojas indican acertadamente el estado de estos cinco elementos. Conclusiones similares han informado Kwong y Boynton (7).

MATERIAL Y METODO

El ensayo se realizó en los invernaderos de la Estación Experimental Agronómica de la Universidad de Chile. Se utilizaron plantas de frutilla variedad Ancud que se hicieron crecer individualmente en maceteros de greda N° 22 con arena de río gruesa, esterilizada con vapor. Las plantas fueron desinfectadas con Ferbam y Thiodam.

El material vegetal se uniformó dejando de cada planta una hoja nueva completamente expandida y se regó durante cinco días con solución nutritiva completa (6).

El nitrógeno fue aplicado en concentraciones de 50, 150 y 350 ppm., utilizándose cuatro fuentes: salitre sódico, salitre más amonio, NaNO₃ y NaNO₃ más amonio; el amonio fue agregado en forma de hidróxido en un 20% del nitrógeno. La concentración de los fertilizantes no nitrogenados en la solución fue standard para todos los tratamientos de acuerdo con la fórmula utilizada por Kender (6), y se ajustó a pH 6 con KOH.

Las plantas se mantuvieron en condiciones de noche corta (16 horas de luz) y se regaron durante cinco días consecutivos con 500 ml de solución nutritiva y durante dos días con la misma cantidad de agua destilada.

Los tratamientos se hicieron con 5 repeticiones y se empleó un diseño factorial.

A los 50 días de iniciado el ensayo se sacaron las plantas y se expresó el crecimiento de los distintos tratamientos en base a largo de peciolo, área foliar (2), largo de raíces y pesos fresco y seco de peciolo, láminas y raíces.

Se analizaron las hojas enteramente expandidas de cada planta para N-total, N-nítrico, N-orgánico, K, Na y Ca, en material seco a 75°C por 48 horas y molido con malla del 20. El N-total se determinó por el método del micro-Kjeldahl (10); el N-nítrico mediante el método colorimétrico del ácido fenol-disulfónico (4), leyendo en un aparato Klett-Summerson con filtro de 420 mμ; el N-orgánico por diferencia entre el nitrógeno total y el nítrico; el K, Na y Ca mediante fotometría de llama (4) en un Beckman DU.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la influencia de los tratamientos en el crecimiento de las plantas.

Las mediciones indican que cada uno de los productos utilizados provocó una respuesta diferente en el crecimiento. La mayor superficie foliar, peso fresco y peso seco de hojas y raíces se consiguió con la combinación de salitre más amonio, obteniéndose las cifras más altas cuando la concentración fue de 150 ppm. de N; salvo en el caso del producto NaNO₃ a un nivel de 50 ppm. de N, cuya superficie foliar fue similar. Sin embargo, esta condición no se mantiene cuando se comparan los pesos fresco

¹Parte de la tesis, presentada por Jorge Valenzuela B., como uno de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Chile.

Recepción manuscrito: 22 de agosto de 1966.

²Ingenieros Agrónomos. Proyecto Fisiología Vegetal. Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

³Ingeniero Agrónomo, Ph. D. Profesor de la Cátedra de Fruticultura General de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile. Proyecto Fisiología Vegetal del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, por convenio Escuela de Agronomía-Instituto.

En el Cuadro 2 se demuestra claramente que a mayor concentración de nitrógeno se produce una mayor acumulación de nitrógeno nítrico y una consecuente disminución de nitrógeno orgánico. En el caso del sodio, sólo se presentó un tratamiento en que a incrementos de sodio en la solución el contenido foliar de este

elemento fue significativamente diferente. Esto hace suponer que acumulaciones sobre 1% de nitrato en las hojas son tóxicas y que, aparentemente, el sodio en las altas concentraciones usadas no sería el responsable de la necrosis marginal de las hojas.

R E S U M E N

Se estudiaron las respuestas de frutillas que crecieron en soluciones nutritivas con dos fuentes de nitrógeno: salitre y nitrato de sodio. Ambas fuentes se aplicaron solas y en combinación con amonio en forma de hidróxido.

Cada uno de los fertilizantes se aplicó en contracciones de 50, 150 y 350 ppm. de nitrógeno en la solución.

El mayor peso fresco y seco, tanto de hojas como de raíces, se obtuvo con la combinación salitre más amonio y el mejor tratamiento fue 150 ppm. de nitrógeno.

A medida que se aumentó el nitrógeno y el sodio en la solución, en las hojas se comprobó un aumento del nitrógeno total, nitrógeno nítrico y sodio. Lo inverso sucedió con el nitrógeno orgánico y el potasio. También se observó un reemplazo parcial del potasio por el sodio.

En las plantas tratadas con las concentraciones de nitrógeno más altas (150 y 350 ppm. de nitrógeno), se presentaron hojas con necrosis marginal progresiva, especialmente cuando no se incluyó amonio. Los resultados sugieren que esta necrosis marginal está más relacionada con una concentración de nitratos sobre 1%, en peso seco, que con las acumulaciones de sodio.

S U M M A R Y

Salitre and sodium nitrate were used as sources of nitrogen for strawberries grown in sand culture. Both sources were applied alone and in combination with ammonium as NH_4OH .

Each of these fertilizer materials was applied at a rate of 50, 150 and 350 ppm. of nitrogen in the solution.

Salitre plus ammonium resulted in the highest yield weights of fresh and dry leaves as well as the highest yield weights of fresh and dry roots, and the best growth was obtained with a concentration of 150 ppm. of nitrogen.

Total-N, nitric-N and Na content in the leaves were increased when nitrogen and sodium increased. The contrary was observed for organic-N and potassium. Also a partial replacement of potassium by sodium was found.

Leaves showing progressive marginal necrosis were present in plants treated with the highest nitrogen concentration (150 and 350 ppm. of nitrogen), specially when ammonium was not included. The results suggest that the marginal leaf necrosis are more related to nitrate concentrations over 1% dry weight than sodium accumulation is.

LITERATURA CITADA

1. BALLINGER, W. E. and MASON, D. D. Selection of a Tissue for Use in Strawberry Nutritional Studies. Proceedings of the American Society for Horticultural Science 76: 359-365. 1960.
2. DARROW, G. M. Methods of Measuring Strawberry Leaf Areas. Plant Physiology 7 (4): 745-748. 1932.
3. EHLIG, C. F. and BERNSTEIN, L. Salt Tolerance of Strawberries. Proceedings of the American Society for Horticultural Science 72: 198-206. 1958.
4. JOHNSON, C. M. and ULRICH, A. Analytical Methods for Use in Plants Analysis. California Agricultural Experimental Station. Bulletin 766. 1959. pp. 25-78.
5. JOHANSON, F. D. and WALKER, R. B. Nutrient Deficiencies and Foliar Composition of Strawberries. Proceedings of the American Society for Horticultural Science 83: 431-489. 1964.
6. KENDER, W. J. The Effects of Specific Viruses, Virus Complexes and Nitrogen Nutrition on the Growth, Flowering and Mineral Composition of Strawberry Plants. Ph. D. Thesis, Rutgers the State University, New Jersey. 1962. 182 p.

7. KWONG, S. S. and BOYNTON, D. Time of Sampling, Leaf Age and Leaf Fraction as Factors Influencing the Concentrations of Nutrient Elements in Strawberry Leaves. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 73: 168-173. 1959.
8. LINEBERRY, R. A., BURKHART, L. and COLLINS. Fertilizer Requirements of Strawberries of New Land in North Carolina. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 45: 283-292. 1944.
9. MEYER, B. S., ANDERSON, D. B. and BÖHNING, R. H. Introduction to Plant Physiology. D. Van Nostrand. 1960. 541 p.
10. MULLER, L. Un Aparato Micro-Kjeldahl Simple para Análisis Rutinarios Rápidos de Materias Vegetales. *Turrialba* 11 (1): 17-25. 1961.

Desecantes en producción de semilla de plantas forrajeras¹

Juan Obrador R.²

INTRODUCCION

La transformación de las praderas naturales en artificiales es indudablemente de gran importancia; es por esto que la investigación en el campo de forrajeras y la extensión de su área de cultivo recibe día a día un impulso extraordinario en todos los países del mundo.

Para producir esta transformación, es indispensable disponer de buena semilla y a precios razonables. Por lo tanto se necesita aumentar los rendimientos de los semilleros y, al mismo tiempo, bajar los costos de producción.

Las condiciones de clima y suelo de nuestro país son muy favorables para la producción de semillas de forrajeras, sean ellas gramíneas o leguminosas. En la actualidad, Chile es importador de un volumen apreciable de estas semillas, en circunstancias que bien podría ser exportador de ellas, lo cual seguramente aumentaría las posibilidades de nuestra agricultura en el Mercado Común Latinoamericano.

Una forma de aumentar nuestros rendimientos y, por consiguiente, los volúmenes de producción en semillas es el empleo de productos desecantes, ya que una defoliación química controlada no afecta mayormente la sementera tratada y constituye una de las técnicas más adelantadas a emplear en la cosecha de semillas de alfalfa, trébol rosado, lotera, trébol blanco, arroz, algodón, poroto soya y otros cultivos que aún se encuentran en etapas experimentales.

Los desecantes son productos químicos que producen la deshidratación de hojas, tallos y vainas hasta un grado suficiente como para permitir su cosecha directa sin dañar las semillas o las raíces.

Entre las especies susceptibles de ser tratadas con desecantes cabe mencionar a la lotera,

especie aún poco difundida en nuestro medio y cuya recolección de semilla se hace muy difícil debido a que las plantas siempre presentan vainas verdes y maduras al mismo tiempo. Cuando las vainas alcanzan la madurez se desgran rápidamente, dando como resultado una considerable pérdida de semilla, lo que se traduce en rendimientos bajos y en altos costos de producción.

Los objetivos que se tuvieron en cuenta al realizar esta investigación fueron:

1. Probar la efectividad de los desecantes que se encontraban en el mercado nacional y los que se recomiendan como tales.
2. Demostrar la facilidad de cosecha por medio de cosechadoras automotrices.

REVISION DE LITERATURA

Woodford (7) señaló que la desecación química en un comienzo fue ideada como una ayuda en cosechas efectuadas bajo condiciones adversas; la experiencia ha mostrado que además puede ser favorablemente aplicada en forma ventajosa en climas benignos, haciendo más fácil la cosecha con automotriz.

González (3) comprobó que el uso de máquinas cosechadoras por su rapidez de trabajo, permiten reducir el costo, riesgo y tiempo de secado.

Ahlgreen (1) sostuvo que los tratamientos de pre-cosecha han probado su eficacia al reducir el grado de desgrane, consiguiéndose con esto un aumento de rendimiento de un 25 a 100% y un mejoramiento de la calidad.

Harmon (4) afirmó que los desecantes aceleran el curado de las plantas, facilitando con ello la cosecha del cultivo mediante equipos combinados. Agregó también, que estas sustancias químicas deshidratan las hojas, tallos y vainas, de modo que el cultivo puede cosecharse directamente sin dañar las semillas o las raíces.

¹Recepción manuscrito: 4 de diciembre de 1965.

²Ingeniero Agrónomo, Producción de Semillas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.