

FERTILIZACION POTASICA EN OLIVO CV. ARBEQUINA EN EL VALLE CENTRAL DE CATAMARCA

Pernasetti,⁽¹⁾Olga B.; Salas Mónica D.⁽²⁾.Alurralde, Ana L.,⁽¹⁾; Rodríguez, Gastón.⁽³⁾

⁽¹⁾Cátedra de Edafología. ⁽²⁾Cátedra de Química General e Inorgánica. ⁽³⁾Becado estudiantil. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCA. olgapernasetti@hotmail.com

POTASSIUM FERTILIZATION IN ARBEQUINA OLIVE CATAMARCA VALLEY

ABSTRACT

Fertigation entails a meaningful increase in efficiency compared to traditional systems. The continued contribution of nutrient, according to crop needs, results in less loss than that of a conventional fertilization. One of the nutrients which showed low level in leaves is potassium. The objective of the study is to observe the influence of the potassium contribution, at different application doses, on olive productivity. This trial was carried out in an olive establishment named Bestoil S.A., located at National Route 38, province of Catamarca, Capayan department. Soils were classified as typical Torriortents. The selected design was a DBCA with three instances. The potassium dose for each treatment was as follows: 75 g of K/plant, 150 g K/plant and 300 g K/plant. The trial lasted three years. The analysis of ANOVA indicates in T1 (75 g of K/pl) a significant difference ($p=0,05$) with respect to T2 and T3. Under the conditions of this study, the best performances observed on the three-year trial were obtained with the lowest dose of potassium. Potassium contribution generates increases in productivity up to a maximum value, after which there's no performance improvement. The higher the content of a nutrient in soil, the less the possibility of improvement with increasing doses. Ionic interactions also affect performance. Reduction of potassium in the damp bulb is due to greater plant extraction and bulb washing.

KEY WORDS: Fertilization - dose - performance – potassium

RESUMEN

La fertirrigación supone un incremento significativo de la eficiencia comparado con los sistemas tradicionales. El aporte continuado de nutrientes de acuerdo con las necesidades del cultivo provoca que las pérdidas puedan ser inferiores a las de una fertilización convencional. Uno de los nutrientes que se mostró con niveles deficientes en hojas es el potasio. El objetivo es ver la influencia del aporte de potasio a diferentes dosis de aplicación en la productividad del Olivo. El ensayo fue realizado en el establecimiento olivícola Bestoil S. A., sito en la Ruta Nacional 38. Catamarca, Dpto. Capayán. Los suelos se clasificaron como *Torriortents típicos*. El diseño fue un DBCA con tres repeticiones. Las

dosis de potasio para cada tratamiento fueron 75g de K/ planta, 150 g de K/ pl y 300g de K/ pl. El ensayo duro tres años. El análisis de la ANOVA indica que el T1 (75 g de K/pl) una diferencia significativa ($p=0,05$) con respecto al T2, y T3. En las condiciones de este estudio los mejores rendimientos en los tres años de ensayo se obtuvieron con la menor dosis de potasio. El aporte de potasio genera un aumento productivo hasta un valor máximo, después del cual no hay mejora en el rinde. A mayor contenido de un nutriente en el suelo la posibilidad de respuesta con dosis crecientes es cada vez menor. Las interacciones iónicas, afectan el rendimiento. La disminución de potasio en el bulbo húmedo es por mayor extracción de la planta y el lavado del mismo.

PALABRAS CLAVES: Fertilización – dosis – rendimiento- potasio

INTRODUCCION

En el Valle Central de Catamarca, en la provincia homónima, se tienen plantaciones de olivos ocupando unas 15.000 Ha (dato Ministerio de. Producción Gobierno de Catamarca). Estas plantaciones modernas se caracterizan por el uso intensivo del suelo (marcos de plantación reducidos), riego por goteo, podas intensas, fertirrigación nitrogenada, potásica y eventualmente con otros nutrientes, utilización de maquinaria para poda, cosecha manual y mecanizada. La fertirrigación supone un incremento significativo de la eficiencia comparado con los sistemas tradicionales, (Cadahía, 2000). El aporte continuado de nutrientes de acuerdo con las necesidades de los cultivos provoca que las pérdidas puedan ser inferiores a las de una fertilización convencional. En la zona de estudio existe un predominio de variedades aceiteras (arbequina, coratina y picual) respecto a variedades mesa (manzanilla, arauco). La variedad arbequina es la que se encuentra en una mayor proporción (80%). Es una variedad muy precoz en su entrada a producción (3 años de plantada), y es muy productiva luego del sexto o séptimo año de plantación. Uno de los nutrientes que se mostró con niveles deficientes en hojas es el potasio (numerosos relevamientos foliares en fincas del Valle central, datos brindados por laboratorios privados y públicos) con bajas en Potasio soluble e intercambiable. Ante esta situación y sabiendo la fuerte extracción que realiza el fruto de potasio es que los productores comenzaron a fertilizar con este nutriente. Se conoce que los suelos de esta zona productiva cuentan con buenos niveles de potasio intercambiable, mostrando valores frecuentemente superiores a 1 cmol.kg^{-1} de suelo y en ocasiones valores cercanos o mayores a 2 cmol.kg^{-1} (Lab. Suelos FCA-UNCa). Hidalgo et al. (2003) indican buenos valores de potasio intercambiable a partir de 100 ppm de potasio (alrededor de $0,25 \text{ cmol.kg}^{-1}$) en las cercanías del bulbo húmedo en olivares irrigados por goteo en la Provincia de Andalucía.

Se debe tener en cuenta que cuando se riega por medio de goteo, esta forma un bulbo húmedo con humedad casi permanente. Esta situación hace que los elementos y compuestos químicos solubles tiendan a lavarse hacia la periferia y hacia abajo de esta zona mojada, y las raíces de las plantas de olivo, mayormente situadas en este volumen húmedo también agotan los nutrientes, de este modo la planta puede tener una absorción limitada de los nutrientes que allí se ofertan (Pernasetti O. et al, 2006). Asimismo, una vez que se establece un riego eficiente se esperan aumentos del rendimiento y de absorción de nutrientes de más del 50% (Magen, H., 2003). El potasio cumple un rol importante en la activación de gran un número de enzimas (conociéndose más de 60 activadas por este catión), que actúan en diversos procesos metabólicos tales como fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos; mantiene el balance hídrico interno ya que está relacionado con la apertura y cierre estomático y en el crecimiento meristemático (Mengel y Kirkby, 2001). Al participar de estos procesos metabólicos el potasio actúa favoreciendo el crecimiento vegetativo, la fructificación, la maduración y calidad de los frutos (Conti, 2000).

El objetivo de este trabajo es ver la influencia del aporte de potasio a diferentes dosis de aplicación en el rendimiento del olivo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el establecimiento olivícola Bestoil S. A., sito en la Ruta Nacional 38, a 50Km de la ciudad Capital de Catamarca, Dpto. Capayán, Provincia de Catamarca. Los suelos en que se encuentra la plantación de Olivos se clasificaron como *Torriortents típicos*. En la Tabla N°1 se resume algunas características químicas del suelo.

| Textura | pH | CE dS/m | Kint meq/100gr entre líneas | Kint meq/100gr centro bulbo |
|----------------------|-----|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Franco limoso | 7,8 | Menor a 2,0 | 2,0 | 0,35 |

Tabla N°1: Algunos Indicadores Físico-Químicos del Suelo.

Se seleccionaron cuatro lotes de 4,5 hectáreas, marco de plantación 7x4 (357pl/ha). Las dosis ensayadas fueron tres (Tabla 2) y un testigo, con 3 repeticiones. Con un total de 12 parcelas

experimentales. Cada repetición consta de 9 plantas. El seguimiento de la fertilización se llevó a cabo durante tres campañas agrícolas que abarcaron los años 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 (campañas C1, C2 y C3 respectivamente). El inicio de cada campaña fue el 1 de julio y su final el 30 de junio de cada año.

| Tratamiento | T0 | T1 | T2 | T3 |
|-------------|----|----|-----|-----|
| Dosis | 0 | 75 | 150 | 300 |

Tabla N° 2: Dosis de potasio en gr de K por planta

La fertilización potásica se llevó a cabo mediante el riego por goteo durante los meses de primavera, verano y comienzos del otoño, desde principios de septiembre hasta la primera quincena de Abril. Se utilizó fertilizante líquido Tiosulfato de Potasio (25% K_2O , 17% S). En cada parcela se relevaron los rendimientos en fruta obtenidos por planta, dividiendo el rendimiento de cada parcela experimental por el número de plantas que la componen. Para cada dosis (más el testigo) se obtuvieron tres medidas de rendimiento por planta con el objeto de obtener un valor medio y un desvío estadístico, aplicando análisis de varianza de una sola variable (oneway ANOVA), que es la dosis de potasio aportada. Se utilizó el test de Tukey para separar él o los tratamientos que hayan mostrado diferencias significativas con respecto a los restantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera cosecha (C1) se obtuvieron rendimientos bajos en general, debido básicamente a heladas tardías en la zona. El tratamiento que obtuvo mayores rendimientos fue el T1, el cual se separó de los restantes tratamientos y del testigo en un nivel de significación $p=0,05$. (fig. 1)

En la segunda cosecha (C2) el tratamiento 1 volvió a mostrar diferencias significativas a nivel $p=0,05$ aunque menos pronunciadas que en la campaña C1 (fig. 2)

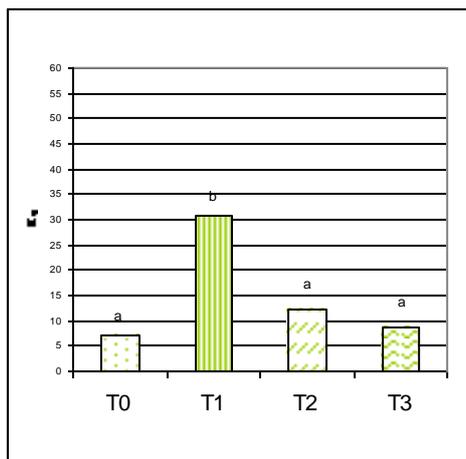


Gráfico N°1- Rendimientos de aceituna (Kg/planta en C1)

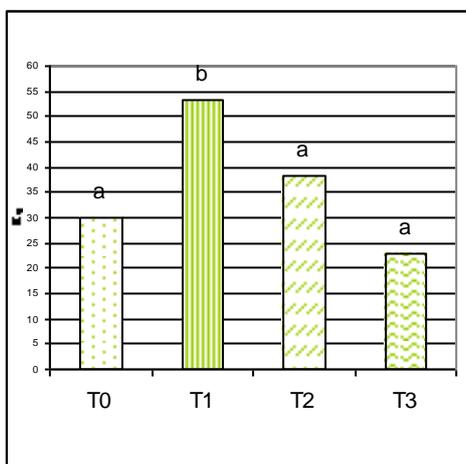


Gráfico N°2: Rendimientos de aceituna (Kg/planta en C2)

En la tercera cosecha (C3), se lograron rindes más altos, en todos los tratamientos. Este último año el tratamiento T1, de mejor desempeño en los dos años anteriores, tuvo una merma en sus rendimientos. El T0 y el T3 fueron los que sobresalieron en lo que hace a rendimientos de fruta en planta (fig. 3).

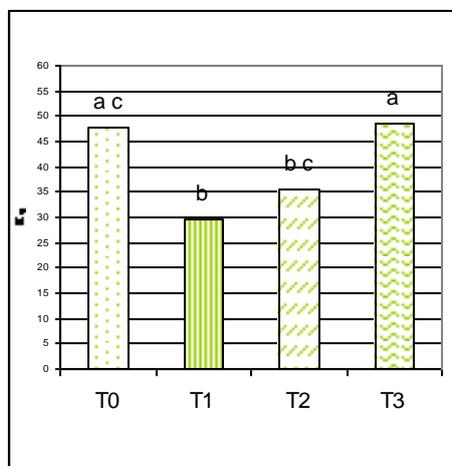


Gráfico N°3: Rendimientos de aceituna en Kg/planta en C3

Los resultados productivos para las campañas C1, C2 y C3 en Kg de fruta en fresco por planta para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 y por repetición (R1, R2 y R3) se muestran en la Tabla N° 3.

| Año | T0 | T1 | T2 | T3 |
|------|-----------|----------|-----------|----------|
| 2009 | 7,3 (a) | 30,7 (b) | 12,3 (a) | 8,6 (a) |
| 2010 | 29,9 (a) | 53,2 (b) | 38,8 (a) | 34,2 (a) |
| 2011 | 47,6 (ac) | 29,5 (b) | 35,4 (bc) | 48,6 (a) |

Tabla N°3: Rendimientos promedios (Kg/planta)

| | 2009 | | | | 2010 | | | | 2011 | | | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Trat | T0 | T1 | T2 | T3 | T0 | T1 | T2 | T3 | T0 | T1 | T2 | T3 |
| R1 | 10,6 | 25,5 | 19,9 | 4,1 | 23,9 | 56,2 | 36,0 | 34,6 | 55,4 | 28,9 | 34,9 | 43,0 |
| R2 | 1,0 | 32,9 | 6,6 | 6,5 | 35,3 | 47,6 | 40,4 | 30,4 | 40,5 | 30,0 | 33,3 | 53,4 |
| R3 | 10,2 | 33,6 | 10,0 | 15,1 | 30,4 | 55,7 | 40,0 | 37,6 | 46,9 | 29,7 | 37,9 | 49,5 |
| Promedio Prod/ha | 7,3 | 30,7 | 12,3 | 8,6 | 29,9 | 53,2 | 38,8 | 34,2 | 47,6 | 29,5 | 35,4 | 48,6 |
| base promedio | 2,6 | 10,9 | 4,4 | 3,1 | 10,7 | 19,0 | 13,8 | 12,2 | 17,0 | 10,5 | 12,6 | 17,3 |

Tabla N°4: Producción de Fruta en fresco en Kg por planta para los tratamientos T1, T2, T3, y T0

La mejora en los rindes de tratamientos T0, T1 y T3 con relación a las campañas C1 y C2 permitió mejorar el promedio general de rendimientos de ellos, compensado por la caída relativa de la cosecha en T1. Si se toma los promedios, el tratamiento que se destaca sigue siendo el T1.

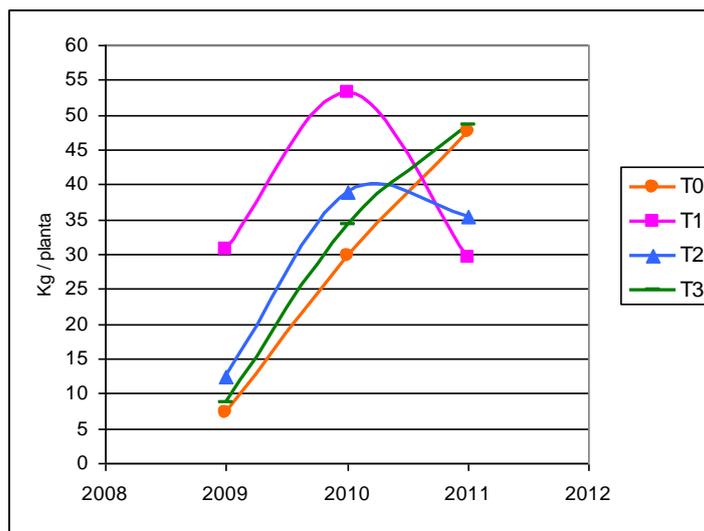


Gráfico N° 4: Comportamiento de cada tratamiento en los tres años del ensayo

El análisis individual de los rendimientos promedios para cada tratamiento muestra curvas evolutivas diferentes, en el caso de los tratamientos T0 y T3 son similares y crecientes. El tratamiento T1 muestra una curva en forma de campana o U invertida. El caso del T2 la curva tiene una forma intermedia entre las dos curvas anteriores, es decir que aumenta notablemente de C1 a C2, pero luego no se sostiene y tiene una caída leve en C3, aunque menor que T1. Si bien el tratamiento de mayor dosis tiene producciones crecientes de C1 a C3, el comportamiento es muy similar al testigo T0 por lo que no se puede decir que la dosis potásica mayor influya totalmente en el aumento de la producción.

Otro motivo es que el olivar está sometido a ciclos de vecería, (alternancia de la producción), viniendo T0 y T3 de niveles productivos bajísimos en C1, para pasar a producciones moderadas en C2 y un alta en C3; mientras que T1 abre la campaña productiva con una producción moderada, luego un alta, para volver a dar en C3 una productividad moderada. La evolución de las producciones del tratamiento T2 es la más difícil de explicar bajo este punto de vista, por lo que se deberían analizar otros factores para poder explicar mejor estas fluctuaciones.

Si las producciones se promedian a lo largo de los tres años de ensayo, se observa que el tratamiento T1 sigue teniendo el mejor comportamiento productivo (figura 5), a pesar de la menor producción del último año de ensayo y de la mejora productiva de los otros tratamientos. Por lo que en principio y en forma preliminar, que con la dosis baja de potasio se podría mantener una producción aceptablemente buena a lo largo del tiempo.

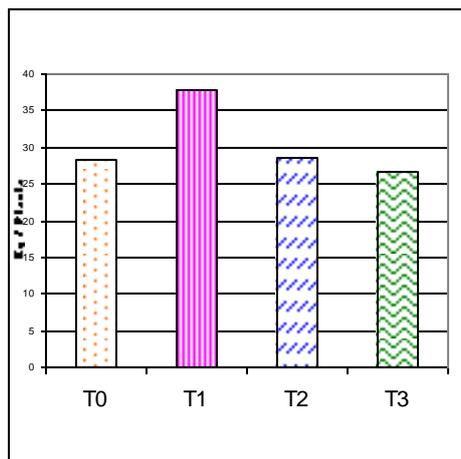


Gráfico N° 5: Promedios de Rendimientos de los 3 años de ensayo.

CONCLUSIONES

En las condiciones de este estudio los mejores rendimientos en los tres años de ensayo se obtuvieron con la menor dosis de potasio.

Esto podría deberse a:

- Que el aporte de un nutriente genera un aumento productivo hasta un valor máximo, que por arriba de éste, ya no se verifica una mejora en los rindes e incluso los rendimientos pueden ser menores al máximo conseguido con un añadido menor. (Watkins, P, et al 2008)
- Que los valores iniciales de potasio en el suelo rondan los 2 cmol.kg^{-1} . A mayor contenido de un nutriente en el suelo la posibilidad de respuesta con dosis crecientes es cada vez menor. Hidalgo et al. (2003) verifican respuestas productivas de potasio en suelos que poseen niveles de K intercambiable de aproximadamente 100 ppm (alrededor de 0,25 cmol.kg^{-1}), es decir un contenido de K intercambiable casi diez veces menos a los que se encuentran en los suelos de la zona del ensayo.
- Posibles Interacciones iónicas, efectos sinérgicos o antagónicos de un ión en el suelo o en la planta sobre la acumulación y utilización de los demás, afectando el rendimiento. (Westwood, N. H. 1986)
- Disminución de potasio en la zona del bulbo húmedo por una mayor extracción por parte de la planta, debido a la mayor concentración de raíces y un lavado hacia la periferia y a mayor profundidad. El potasio puede lavarse, aunque el proceso es lento y gran parte del mismo permanece en el perfil, pero a profundidades mayores
- Cuanto más se fertiliza más dificultad tiene la raíz para tomar los nutrientes, porque se crea un aumento de salinidad en la solución que inhibe la nutrición. (Dimenstein, Luiz .2011).

BIBLIOGRAFÍA

- Navarro García C. y Arquero Quilez. (2004): Estrategias de fertilización en el olivar compatibles con el medio ambiente. Proyecto CAO97-014. C.I.F.A. alameda del Obispo, Córdoba, España.
- Cadahía C. (2000): Fertilización de cultivos hortícolas y ornamentales. Mundiprensa, Madrid, 475pp.
- Pernasetti O. et.al (2006): Distribución en el bulbo húmedo del potasio soluble aplicado en fertirrigación en una plantación de olivo. Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Cátedra de Edafología. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta. (pag.265).
- Mengel, K. y Kirkby, E. A. (2001): Principles of plant nutrition.5th Edition.KluwerAcademic Publisher
- Baudes, C.; Barbazán, M; y L. Beux: Fertilización Potásica Inicial y Residual en Cultivos de Secano en Suelos sobre Areniscas Cretácicas y Transicionales. Revista Informaciones Agronómicas del International Plant Nutrition Institute. ISSN 1666 - 7115 - 41 - p. 1-8.
- Conti, M.: (2000): Dinámica de la Liberación y Fijación de Potasio en el Suelo. Archivo Agronómico N°4, Informaciones Agronómicas del Cono Sur, N° 8.
- Hidalgo, J. C.; Pastor, M; González, P; Ordoñez, R. (2003): Resultados Preliminares de la Distribución de Potasio Extraíble en el Bulbo Húmedo en un Olivar en el que se ha Aplicado Fertiirrigación Potásica. Estudios de La Zona no saturada del Suelo. Vol. VI. J. Alvarez-Benedi y P. Marinero.
- Magen, H.: Manejo de la Nutrición Potásica de los Cultivos bajo Fertirriego. Instituto Internacional de la Potasa. Presentación PDF. www.ipipotash.org/udocs/Sesion
- Thompson, L.M;Frederick R. Troeh. (1988): Los suelos y su fertilidad. Ed.Reverte 1° Edición
- Watkins, P; Pernasetti, O; Salas, M; Alurralde, A; Agüero, M. (2008): Ensayo de fertilización nitrogenada em olivo. Variedad Arbequina.DptoPomán.Provincia de Catamarca. XXI Congreso Argentino de la Ciencia Del Suelo. San Luis.Argentina.
- Westwood, N.H. (1986): Fruticultura de las zonas templadas. Pág 157.España.
- Luiz Dimenstein – MSc Agr. (2011): El manejo de los nutrientes en Horticultura intensiva.ICL Specialty Fertilizers. Mendoza - Argentina