

EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BORO E CÁLCIO NO RENDIMENTO DE AZEITONAS DE OLIVEIRAS CULTIVADAS NO RIO GRANDE DO SUL

NICOLODI, Margarete¹; GIANELLO, Clesio²; NERI, Davide³ & LODOLINI, Enrico Maria³

Palavras-Chave: Adubação foliar. Olivicultura. Floração.

Introdução

O Brasil é um dos maiores consumidores de azeite de oliva e de azeitonas do mundo e, conseqüentemente, um dos maiores importadores desses produtos (em 2010 dispendeu 323 milhões de dólares - MDIC, 2011) uma vez que até recentemente nada produzia. O cultivo experimental da oliveira iniciou nos estados de Minas Gerais em 1986, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (RS) em 2005. No entanto, o cultivo comercial começou a partir de 2002, no RS. Atualmente são cultivados pomares em aproximadamente 380 hectares (EMATER-RS, 2011) e estima-se que em 2014 a área supere os 2.000 hectares no Estado (Olivas do Sul, 2011), em razão da área disponível e da perspectiva de alta rentabilidade. O primeiro azeite de oliva brasileiro, produzido em escala comercial no RS, foi comercializado em 2010 e, já na primeira safra teve sua qualidade reconhecida no *Flos Olei* (2011). Entretanto, as técnicas de cultivo e de manejo da oliveira necessitam ser adaptadas aos solos ácidos e ao clima subtropical úmido. Nesse ambiente, o crescimento das plantas é rápido e algumas variedades, como Arbequina e Arbosana, já produzem os primeiros frutos ao terceiro ano de idade. Em alguns países, a adubação foliar com boro e, algumas vezes, com cálcio, é usada para diminuir a alternância de produção nessa espécie perene (Fernandez-Escobar, 2008). Contudo existem muitas dúvidas sobre as exigências nutricionais das plantas cultivadas nas condições edafoclimáticas do RS, quando em fase de produção. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação foliar de boro e cálcio na capacidade de retenção, no rendimento e no peso de frutos de oliveiras do cultivar Arbequina.

¹ Professora do Curso de Agronomia, Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, RS. Parte da pesquisa de Pós-doutorado da autora, financiada pelo Projeto Laboratório de Análises de Solo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FAURGS). E-mail: marganicolodi@hotmail.com

² Professor do Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Porto Alegre, RS.

³ Professor do Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Facoltà di Agraria, Università Politecnica delle Marche. Ancona, Itália.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido num pomar de oliveiras em Cachoeira do Sul-RS (latitude Sul 30° 00' e longitude Oeste 52° 51'), num Argissolo Vermelho Amarelo distrófico típico, bem drenado, cultivado anteriormente por 10 anos com soja e trigo. Em abril de 2006, o solo foi preparado em área total, feita a calagem e adubação fosfática e potássica [9 t/ha de calcário, 600 kg/ha de SFT (superfosfato triplo) e 300 kg/ha de KCl (cloreto de potássio) foram incorporados até 60 cm de profundidade] sendo semeado um consórcio de plantas para cobertura do solo. As mudas de oliveiras, com 30 cm de altura, foram transplantadas em setembro de 2006 em covas de 70 cm profundidade e 60 cm diâmetro, contendo, misturado ao solo, 3 kg de esterco peletizado, 270 g SFT, 120 g KCl, 700 g calcário e 20 g Bórax. O pomar foi constituído por seis fileiras (orientadas no sentido norte-sul) do cultivar Arbequina seguidas por seis fileiras do cultivar Arbosana, com densidade de 326 plantas/ha. Em outubro de 2007, foi feita aplicação superficial de 10 kg de cinza de casca de arroz por planta, num raio de 1 m do caule. Em novembro de 2007, foi feita outra calagem (aplicado 1 kg de calcário por metro linear em sulcos de 60 cm de profundidade, a 80 cm das plantas, dos lados direito e esquerdo da linha) e adubação (aplicação superficial sobre o sulco, sem incorporação ao solo, de 100 g de SFT por metro linear). O solo é mantido cultivado por consórcio de plantas, exceto num raio de 0,5 do tronco das oliveiras. Em 12.08.2009, antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo (compostas por 10 subamostras, coletadas com pá-de-corte) nas camadas 0-20, 20-40 e 40-60 cm de profundidade e de tecido vegetal (folhas). Os resultados das análises dessas amostras são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises nas amostras de solo e de tecido vegetal, coletadas em 12.08.2009

| Resultados das análises de solo | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|-----|------|------|------------------------------------|-----|------|----|---------------------|-----|---------------------|-----|----|
| Camada avaliada | Argila | pH H ₂ O | P | K | MO | Al | Ca | Mg | CTC | V | S | Zn | Cu | B | Mn |
| cm | % | | mg dm ⁻³ | | | % | cmol _c dm ⁻³ | | | % | mg dm ⁻³ | | | | |
| 0-20 | 30 | 6,6 | 8,9 | 82 | 2,3 | 0,0 | 6,8 | 3,4 | 12,9 | 81 | 5,2 | 0,7 | 1,2 | 0,6 | 11 |
| 20-40 | 36 | 5,9 | 2,7 | 23 | 2,3 | 0,7 | 4,4 | 2,2 | 12,8 | 52 | 6,7 | 0,3 | 1,3 | 0,6 | 18 |
| 40-60 | 40 | 5,2 | 2,0 | 20 | 1,8 | 1,5 | 3,4 | 1,7 | 14,8 | 35 | 7,1 | 0,3 | 0,9 | 0,6 | 12 |
| Resultados das análises de tecido vegetal* | | | | | | | | | | | | | | | |
| Folhas de oliveiras | N | P | K | Ca | Mg | S | Cu | Zn | Fe | Mn | Na | B | | | |
| | % | | | | | | | | | | | | mg kg ⁻¹ | | |
| Cultivar Arbequina | 2,0 | 0,48 | 1,3 | 1,0 | 0,09 | 0,18 | 50 | 30 | 129 | 34 | 61 | 19 | | | |

* N determinado pelo método TKN e determinações totais dos outros nutrientes.

Em 23.08.2009, foram selecionadas 36 plantas do cultivar Arbequina (~ 3 m de altura e 2 m de diâmetro de copa) em delineamento inteiramente casualizado, e aplicados os seis tratamentos

detalhados na Tabela 2, diluídos em volume de calda equivalente a 1200 L/ha, com seis repetições. Nas plantas da bordadura experimental foi aplicado 0,1% de boro.

Tabela 2. Quantidades de nutrientes aplicados via foliar em cada tratamento

| Tratamento | Boro | Cálcio | Outros nutrientes | Produto Comercial |
|----------------|---------------|--------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| | ----- % ----- | | | |
| 1 | 0,0 | - | - | Água |
| 2 | 0,1 | - | - | Maxi Boro (10% de B ²) |
| 3 | 0,2 | - | - | Maxi Boro (10% de B) |
| 4 ¹ | 0,1 + 0,1 | - | - | Maxi Boro (10% de B) |
| 5 | 0,1 | 0,4 | - | Maxi CaB ² (8% de Ca + 2% de B) |
| 6 | 0,015 | 0,033 | 0,15 de K + 0,0083 de Mg + 0,000083 de Mo | Maxi Florada (18% de K, 4% de Ca + 2% de B + 0,01% de Mo) |

¹Segunda aplicação foi feita em plena floração; ²ácido bórico diluído em borato de monoetanol amina.

No experimento foram feitas as avaliações da capacidade de retenção, rendimento por planta e peso dos frutos por tratamento (na colheita, em 11.03.2010). Foram contados os frutos em quatro ramos por planta (identificados para a recontagem), um ramo em cada quadrante, em todas as plantas avaliadas em 16.11.2009 e na colheita. Os resultados foram calculados com a fórmula: (Nº de frutos da 2ª contagem x 100) / Nº de frutos da 1ª contagem. Além disso, em 03.06.2010 foram coletadas amostras de tecido vegetal (folhas) nas plantas que produziram ≤ 4 kg e ≥ 8 kg de azeitona e determinada a concentração de nutrientes.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3. Embora sem diferença estatística significativa — a alta variabilidade dos resultados num mesmo tratamento pode ter sido causada pela juventude das plantas —, a aplicação dos nutrientes influenciou na retenção de frutos (contados em 16.11.2009 e em 11.03.2010, na colheita). A aplicação via foliar de 0,1% de boro + 0,4% de cálcio (T5) aumentou em quase 20% a retenção de frutos e promoveu aumento quase 1 kg de azeitonas por planta, em comparação com o padrão (T1); Já o peso dos frutos aumentou principalmente pela maior dose de boro aplicada no início da floração (T3), porém essa aplicação promoveu a diminuição de 9% na produção de azeitona em relação aplicação de água (T1), sem apresentar diferença estatística entre os tratamentos para os parâmetros analisados. A aplicação de boro e cálcio (T5) em pomares de Arbequina cultivados no RS, pode aumentar o rendimento de azeitonas em mais de 300 kg/ha (~ 45 L de azeite) com baixo investimento (9,00 R\$/ha). Porém,

para identificação dos nutrientes e das doses recomendadas para essa variedade são necessários estudos complementares, conduzidos por várias safras. Na avaliação deste experimento foi verificado um rendimento de azeitonas muito variável, desde 2,98 kg até 10,48 kg por planta. Das 36 plantas avaliadas, 8 produziram ≤ 4 kg, 6 ≥ 8 kg e 22 entre 4 e 8 kg de azeitonas. Com intuito de saber se a causa dessa variabilidade pode ser identificada com a interpretação dos resultados das análises foliares comparou-se a concentração de nutrientes nas plantas com maior e menor produtividade (Tabela 4). Entretanto, as diferenças entre os resultados da análise foliar não justificam a variabilidade da produtividade. Provavelmente essa seja causada pela juventude das plantas, que ainda não atingiram o período de estabilidade produtiva.

Tabela 3. Retenção, rendimento e peso médio de frutos por planta da variedade Arbequina

| Tratamentos | Boro | Cálcio | Outros nutrientes | Retenção | Rendimento | Peso médio |
|-------------|---------------|--------|-------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | ----- % ----- | | | % | kg | g |
| 1 | 0,0 | - | - | 62,2 ^{ns} | 6,07 ^{ns} | 1,02 ^{ns} |
| 2 | 0,1 | - | - | 89,2 ^{ns} | 5,44 ^{ns} | 1,03 ^{ns} |
| 3 | 0,2 | - | - | 80,6 ^{ns} | 4,54 ^{ns} | 1,12 ^{ns} |
| 4 | 0,1 + 0,1 | - | - | 84,9 ^{ns} | 5,81 ^{ns} | 1,03 ^{ns} |
| 5 | 0,1 | 0,4 | - | 80,6 ^{ns} | 7,03 ^{ns} | 1,06 ^{ns} |
| 6 | 0,015 | 0,033 | 0,15 de K + 0,0083 de Mg + 0,000083 de Mo | 77,1 ^{ns} | 5,33 ^{ns} | 1,05 ^{ns} |

^{ns} = Não significativo estatisticamente.

Tabela 4. Concentração de nutrientes no tecido vegetal de plantas do cultivar Arbequina amostradas em 03.06.2010 com diferentes rendimentos de azeitona

| Rendimento médio de azeitonas ² | Resultados das análises de tecido vegetal ¹ | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|---------------------------------|----|-----|----|----|----|
| | N | P | K | Ca | Mg | S | Cu | Zn | Fe | Mn | Na | B |
| | ----- % ----- | | | | | | ----- mg kg ⁻¹ ----- | | | | | |
| ≤ 4 kg | 2,0 | 0,6 | 1,6 | 0,89 | 0,10 | 0,24 | 11 | 31 | 118 | 34 | 64 | 22 |
| ≥ 8 kg | 2,0 | 0,6 | 1,6 | 0,99 | 0,11 | 0,26 | 11 | 30 | 124 | 32 | 65 | 22 |

¹N determinado pelo método TKN e determinações totais dos outros nutrientes; ² resultados médios de análises individuais em folhas de 8 e 6 plantas, que produziram em média 3,69 kg e 9,22 kg de azeitonas, respectivamente.

Conclusão

Outros experimentos são necessários para desenvolver um sistema de aplicação de nutrientes específico para o Rio Grande do Sul, a fim de melhorar o controle da diferenciação floral e do crescimento vegetativo da oliveira.

Agradecimentos

Às empresas Olivas do Sul, pela permissão e auxílio na condução do experimento, e Dimicron, pela doação dos fertilizantes foliares aplicados no experimento.

Referências

EMATER-RS, Tailor Luz Garcia, 07/2011 – comunicação pessoal.

FERNANDEZ-ESCOBAR, R. **Fertilización**. In: El cultivo del olivo. 6ª edición. Barranco, D. & Fernandez-Escobar R. Mundi-Prensa, Madri, 2008. p.297-336.

MDIC: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Balança do agronegócio - importações brasileiras**. Disponível em: <aliceweb.mdic.gov.br> acesso em: 01/07/2011.

OLIVAS DO SUL, José Alberto Aued, 07/2011 – comunicação pessoal.