

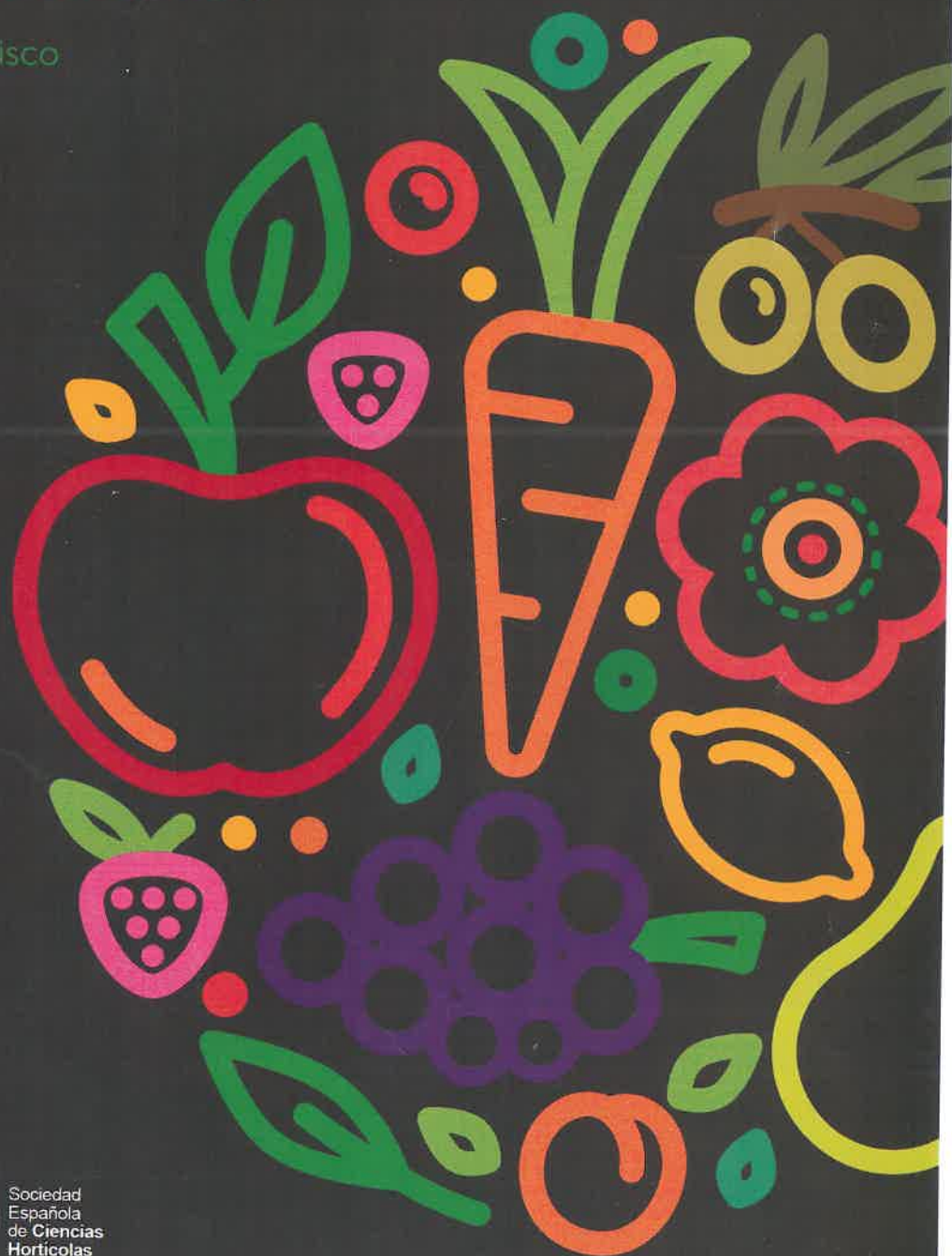
Livro de Resumos

VIII Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas

7 > 10 junho 2017

Centro de Congressos de Coimbra

Convento de São Francisco



Organização:



FICHA TÉCNICA

Livro de Resumos
VIII Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas
Coimbra, 07 a 10 junho 2017

Propriedade e edição
Associação Portuguesa de Horticultura (APH)
Rua da Junqueira, 299, 1300-338 Lisboa
Tel. 213 623 094
www.aphorticultura.pt

Coordenação
José Alberto Pereira

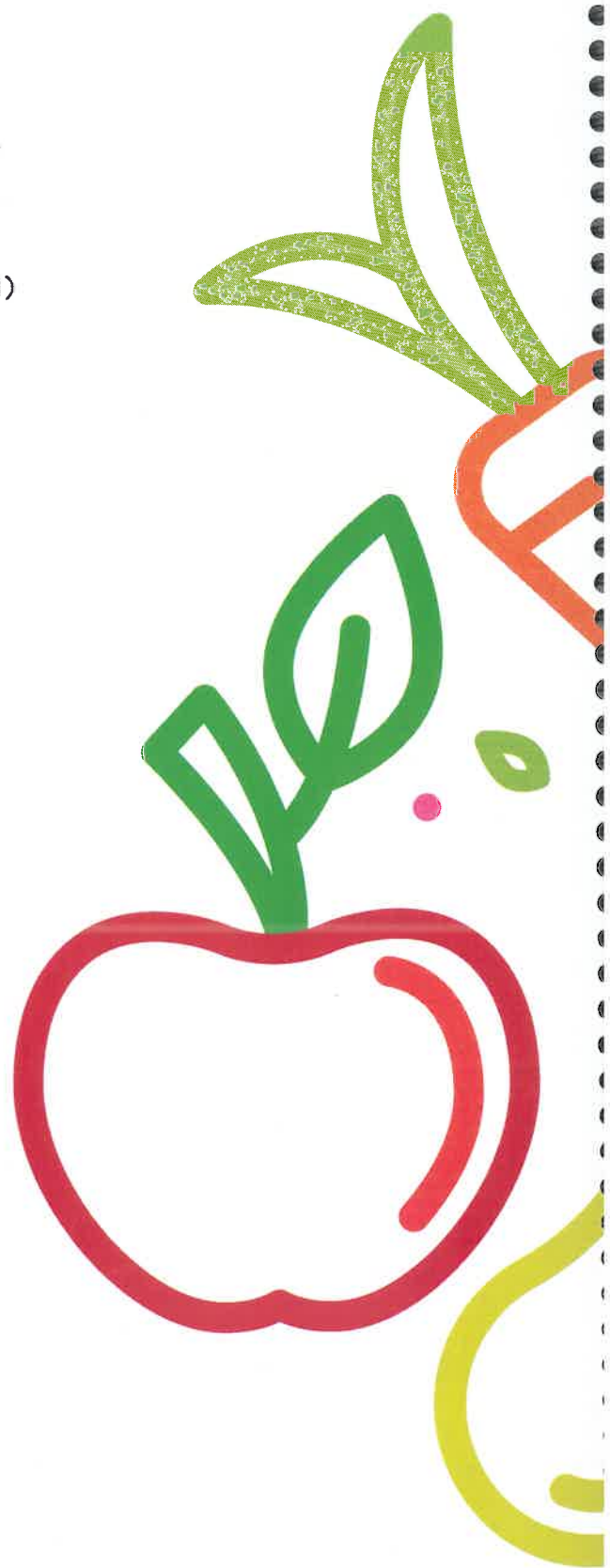
Revisão editorial
José Alberto Pereira

Grafismo da capa
Musse Ecodesign

Impressão
Hélder Fernandes Gomes

Tiragem
300 exemplares

ISBN:
978-972-8936-27-3



Impressão com o apoio de:



RECURSOS NATURAIS, AMBIENTE E SOCIEDADE Projecto LRD/AMR/2016/2013

ENTIDADES FINANCIADORAS:

UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



COMPETE



FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

APOIOS:

ESAC

Associação Portuguesa de Horticultura



Universidade das Ilhas da Madeira

Influence of the root on the chemical composition of the xylem sap and fruit of grafted tomato plants 58
Alfonso Albacete, C. Martínez-Andújar & F.P. Alfocea

Evaluación de la sostenibilidad mediambiental de la nutrición foliar nitrogenada en el cultivo de escarola (*Cichorium endivia* L.). Respuesta fisiológica 59
G. Otálora-Alcón, M. Pérez-Jiménez, M.C. Piñero, J. López-Marín, M. Marín-Miñano & F.M. del Amor

Painéis

Projeto FILMAGREGA: Rega subterrânea e cobertura do solo com filme biodegradável na cultura do pimento e do tomate 61
A. Saraiva, E. Duarte, A. Lima, M. Moldão, F. Monteiro & A. Monteiro

Cianobactérias, uma alternativa sustentável para a produção orgânica de tomate (*Solanum lycopersicum*) e pimentão (*Capsicum annuum*). 62
D.R.A. Vidal & R.E.H. Benítez

Comparación de dos métodos de poda en entutorado danés (descolgado) en cultivo de tomate en Tenerife (Islas Canarias) 63
B. Santos, L. Trujillo, V. Cabeza, J.P. González & D. Ríos

Caracterización de variedades locales de tomate en distintos sistemas de cultivo 64
M.R. Figàs, C. Casanova, J. Prohens & S. Soler


A evolução do tomate para indústria em Portugal 65
M^a F. Lorena de Oliveira, R. Bernabéu & M. Olmeda

Grafting pepper onto wild type plants: an environmentally-friendly technique against water and salt stress 66
C. Penella & Á. Calatayud

Changes in root system architecture in ABA-overproducing tomato plants under nutritional and salinity stresses 67
P.A. Melgarejo, A.A. Moreno, A. Thompson, F. Pérez-Alfocea & C. Martínez Andújar

Eficiencia de la recogida mecanizada en el cultivo de pimiento para pimentón con diferentes estrategias de riego 68
R. Velázquez, T. Bartolomé, J.M. Coletto, A. Martín, A. Hernández, E. Aranda & F. Pérez

Respuesta productiva del cultivo de la chufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck.) a la aplicación de retardadores del crecimiento 69
N. Pascual-Seva, A. Valldecabres, A.S. Bautista, S. López-Galarza, J.V. Marot & B. Pascual

Influencia de las dosis de riego en el rendimiento de la coliflor <i>A. Abdelkhalik, N. Pascual-Seva, I. Nájera, A. Giner, C. Baixauli & B. Pascual</i>	70
Biodiversidad y origen de los cultivares locales de papas de Tenerife <i>D. Ríos</i>	71
Estudio de la liberación y actividad antimicrobiana del alil-isotiocianato procedente de semilla de mostaza negra (<i>Brassica nigra</i>) <i>P. Calvo, M.J. Rodríguez, J. Rocha-Pimienta & F.M. Sánchez</i>	72
Biodiversity and selection of rhizobia associated with cowpea (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp) in Portugal <i>S. Pereira, L. Sharma, Â. Mucha, R. Gonçalves, E. Rosa, S. Laranjeira & G. Marques</i>	73
Isolation and selection of plant growth promoting bacteria from the nodules of legume plants <i>S. Laranjeira</i>	74
Valorisation of almond by-products as a substrate in the basil cultivation <i>I. Prgomet, A.R. Gomez, B. Gonçalves, A. Barros & N. Pascual-Seva</i>	75
Ensayo de estrés hídrico en <i>Salvia argentea</i> L. <i>P. Cermeño & M.J. Romero</i>	76
 Efeito de leguminosas pratenses usadas como sideração na cultura do milho <i>R. Viegas, M. Arrobas & M.Â. Rodrigues</i>	77

Sessão Temática: Culturas protegidas e engenharia hortícola 79

Comunicações Orais

Un sistema de bajo coste para optimizar el drenaje en cultivos hidropónicos <i>I. Nicolás, J.M. De la Rosa, R. Torres, J.A. López, P. Soto, A. Pérez & R. Domingo</i>	81
Influencia del nivel de fertirrigación y calidad del agua de riego sobre la eficiencia de uso de nutrientes en cultivo de tomate en invernadero <i>J.I. Contreras, E. Martín, M. Guzmán, M.T. Lao & M.L. Segura</i>	82
Tomato rootstocks selection from different genetic backgrounds to improve growth under low nutrient supply <i>C. Martínez Andújar, J.M.R. Lozano, P.A.M. Melgarejo, A.A. Moreno & F. Pérez-Alfocea</i>	83

Seleção e avaliação de plantas para melhoramento genético em *Corema album* 147
P.B. Oliveira, T. Valdiviesso & F. Rosado-da-Luz

Propagação vegetativa e seminal em *Corema album* (L.) D. Don 148
P.B. Oliveira, F. Rosado-da-Luz, T. Magalhães, A. Lisboa, C.M. Oliveira & T. Valdiviesso

SESSÃO PLENÁRIA III:

150

Caracterización y mejora genética de la berenjena (*Solanum melongena* L.) para compuestos bioactivos
Mariola Plazas Ávila
Universidad Politécnica de Valencia
"Premio Jóvenes Investigadores 2017 de la SECH"

Sessão Temática: Olivicultura

153

Comunicações Orais

Efeito do regime de poda na produção de azeitona em olival de sequeiro 155
M.Á. Rodrigues, J.I. Lopes, I. Ferreira & M. Arrobas

Influencia de la variedad y la densidad de plantación en la longevidad y productividad del olivar en seto 156
D. Cabello, J. Moral, P. Morello, D. Barranco, L. Rallo & C.M. Díez

Foliar application of arginine, jasmonate and kaolin ameliorate photosynthesis of olive tree 157
A. Gonçalves, E. Silva, S. Martins, C. Brito, L. Pinto, L. Rocha, I. Pavia, A. Luzio, L. Dinis, M.Á. Rodrigues, J. Moutinho-Pereira & C.M. Correia

Enraizamento ex-vitro de plantas micropropagadas de oliveira "*Olea europaea* L." 158
A. Ribeiro, R. Pires, H. Ribeiro, V. Sobral & A. Peixe

Avances en el programa de mejora de olivo para resistencia a la Verticilosis 159
A. Serrano, R. Arias-Calderón, D. Rodríguez-Jurado, J. Bejarano-Alcázar, A. Belaj, B. Román, J. Cano, R. De la Rosa & L. León

Diversidade de fungos endofíticos em diferentes estados fenológicos da cultivar Madural em locais de alta e baixa incidência de gafa 160
F. Martins, J.A. Pereira & P. Baptista

Inovação no setor olivícola: resultados de dois inquéritos <i>P. Reis</i>	162
Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPR-CO): vigor vegetativo e produção de 31 cultivares na campanha de 2016/17 <i>C. Inês, R. Arias-Calderón, M.C. Gomez-Jimenez & A.M. Cordeiro</i>	163
Advancements in the selection of new olive cultivars resistant to Verticillium wilt in the Olive Breeding Program of the University of Cordoba <i>P. Valverde, C. Trapero, D. Barranco, J. López Escudero & C.M. Díez</i>	164
'Sikitita' x 'Arbosana' un cruzamiento de interés para olivar superintensivo (SHD) en seto <i>D. Cabello, D. Sillero, J. Moral, C.M. Díez & L. Rallo</i>	165
Perfil morfológico e molecular das cultivares de oliveira portuguesas 'Galega Vulgar' e 'Cobrançosa' <i>C. Inês, F. Simões, D. Lourenço, J. Matos & A.M. Cordeiro</i>	166
Analysis of genes involved in sterol biosynthesis during olive-flower opening and early fruit development <i>C. Inês, M.A. Paredes, A.M. Cordeiro & M.C. Gomez-Jimenez</i>	167
Pastoreio em comparação com outros sistemas de manutenção do solo em olival de sequeiro <i>M. Maklutilla, M. Arrobas, I. Ferreira & M.Á. Rodrigues</i>	168
Comportamento de duas variedades de oliveira (Cobrançosa e Arbequina) em solos ácidos <i>I. Q. Ferreira, M. Á. Rodrigues & M. Arrobas</i>	169
Relação entre o desenvolvimento vegetativo e a eficiência produtiva das variedades tradicionais portuguesas de oliveira (<i>Olea europaea</i> L.) em olivais intensivos de regadio <i>F. Mondragão-Rodrigues, E. Lopes, G.P. Carvalho, A. Brito, L.A. Conceição & A. Peixe</i>	170
Influencia del diseño de plantación, variedad, dosis de riego y orientación de filas en la cosecha del olivar en seto en el Sur de España <i>P. Morello, D. Cabello, J. Moral, D. Barranco, L. Rallo & C.M. Díez</i>	171
Determination of the Leaf Area Index (LAI) of an old olive tree <i>R. Coelho, A.E. Rato & R. Pir</i>	172

Caracterização dos hábitos de crescimento em seis cultivares de oliveira portuguesas <i>A. Henriques, C. Inês, F.M. Rodrigues, C. Santana & A.M. Cordeiro</i>	173
Evolução da maturação, produção e rendimento em gordura de cultivares de oliveira portuguesas em Coleção, campanha 2016-2017 <i>Inês C., R. Arias-Calderón, F. Quintans, J.L. Fernandes, A. Peixe, M.T. Carvalho & A.M. Cordeiro</i>	174
Sphingolipid and sterol accumulation during mature-fruit abscission in olive <i>M. C. Parra-Lobato, M.A. Paredes, J. Labrador & M.C. Gomez-Jimenez</i>	175
Fertilização com boro melhora a fisiologia da oliveira em condições de sequeiro <i>E. Silva, A. Gonçalves, C. Brito, L. Dinis, L. Rocha, A. Luzio, I. Pavia, H. Ferreira, L. Pinto, J. Moutinho-Pereira, I.Q. Ferreira, M. Arrobas, M.Â. Rodrigues & C.M. Correia</i>	176
Gas exchange performance and oxidative stress indicators in olive tree under different deficit irrigation strategies <i>A. Gonçalves, E. Silva, S. Martins, C. Brito, L. Pinto, L. Rocha, I. Pavia, A. Luzio, L. Dinis, A. Fernandes-Silva, M.Â. Rodrigues, J. Moutinho-Pereira & C.M. Correia</i>	177
Efeito da aplicação de glicina betaína na atividade fotossintética da oliveira em regime de sequeiro <i>S. Martins, E. Silva, A. Gonçalves, C. Brito, L. Rocha, L. Pinto, I. Pavia, H. Ferreira, L. Dinis, A. Luzio, M.Â. Rodrigues, J. Moutinho-Pereira & C.M. Correia</i>	178
Salicylic acid modulates physiological and biochemical responses of olive tree to drought and recovery events in a dose-dependent manner <i>C. V. Brito, L.T.R. Dinis, H. Ferreira, J.M. Moutinho-Pereira & C.M. Correia</i>	179
Evolução da maturação de seis variedades nacionais de azeitona baseada em três metodologias de avaliação da cor <i>G. Pacheco de Carvalho, E. Lopes, F. Mondragão-Rodrigues, L.A. Conceição, A. Peixe & J.B. Garcia</i>	180
Classification of single-cultivar Tunisian olive oils according to the geographical origin using an electronic tongue <i>F. Souayah, N. Rodrigues, A.C.A. Veloso, L.G. Dias, S. Oueslati, J.A. Pereira & A.M. Peres</i>	181

Azeites de oliveiras centenárias: estudo comparativo de duas épocas de colheita 182
N. Rodrigues, P. Baptista, A. Bento & J.A. Pereira

Sessão Temática: Rega e Fertilização

183

Comunicações Orais

Uso del riego subterráneo y riego parcial de raíces para mejorar la eficiencia productiva y económica del agua en limonero temprano 185
J.G. Pérez-Pérez, J.M. Robles, V.B. Quinto, J.L. Lozano, J. García-García, P. Botía

Red de dispositivos de bajo coste para la monitorización de parámetros ambientales relacionados con la gestión del agua y la energía en riego de hortalizas 186
*F. F. Martínez, M.J. Oates, M. Ferrández-Villena
García, J.M. Molina Martínez, A. Fernández López & A. Ruiz Canales*

Uso da água em rega deficitária e estimativa de coeficientes culturais num olival intensivo no Alentejo 187
N. Conceição, L. Tezza, M. Häusler, S. Lourenço, C. Pacheco & M.I. Ferreira


Uso eficiente del agua en los frutales del Sureste Español 188
A. Melián Navarro, M.D. de Miguel Gómez, A. Ruíz Canales & M.Á. Fernández-Zamudio

Estudos de fertilização em castanheiro com aplicação de calcário, azoto, fósforo, potássio ou boro 189
*M. Arrobas, S. Afonso, I.Q. Ferreira, C. Correia,
J. Moutinho-Pereira & M.Á. Rodrigues*

Efeito da aplicação de composto na cultura de stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) 190
M. Reis, L. Coelho, G. Santos, U. Kienle, J. Beltrão

Painéis

Un sistema para manejar el riego en cultivos hortícolas mediante la monitorización del estado del suelo 192
*I. Nicolás, J.M. De la Rosa, J.A. López, P. Soto, R. Torres,
A. Pérez & R. Domingo*

Aplicación de tensioactivos no iónicos para mejorar la productividad del agua en condiciones de riego deficitario en mandarino híbrido 'Ortanique'	193
<i>J.G. Pérez-Pérez, J.M. Robles, M.I. García-Oller, J.M. Frutos, V.B. Quinto & P. Botía</i>	
Riego Deficitario Controlado en Ciruelo Japonés tardío: déficit intenso frente a déficit tardío	194
<i>F. Blanco-Cipollone, M.H. Prieto, A. Vivas, S. Lledó & M.J. Moñino</i>	
Recursos hídricos disponibles para el riego de cultivos hortícolas intensivos en el Campo de Dalías	195
<i>R. Baeza, F. Alonso, M.M. Parra, P. Gavilán, J.G.López & J.L. Contreras</i>	
Influencia del potencial matricial de suelo en la eficiencia de uso del agua y nutrientes en cultivo de calabacín en invernadero	196
<i>J.I. Contreras, F. Alonso, G. Cánovas, M.L. Segura & R. Baeza</i>	
Evaluación del comportamiento estructural de la base de un lisímetro de pesada transportable	197
<i>J. A. Nicolás Cuevas, D. Parras Burgos, L. Ruiz Peñalver & J.M. Molina Martínez</i>	
Distribución del volumen emitido por goteros no compensantes instalados en pendiente	198
<i>J.I. Contreras, F. Alonso, G. Cánovas, D. Lozano, P. Gavilán & R. Baeza</i>	
Efeito na concentração de nutrientes em folhas de macieira em pomares protegidos por telas anti granizo	199
<i>S. Afonso, M.Â. Rodrigues & M. Arrobas</i> (ver no autor, ver resumo) 	
Efeito da rega e da aplicação de compostos em pré-colheita nos parâmetros biométricos da variedade de aveleira Grada de Viseu	200
<i>S. Cabo, H. Ferreira, N. Pascual-Seva, A.P. Silva & B. Gonçalves</i>	
Estudio del efecto de la aplicación de té de compost de residuos de jardinería sobre la producción y calidad de frutos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> Mill.) y pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.)	201
<i>M.A. Gómez-Sánchez, R. Morales-Corts, R. Pérez-Sánchez & V. González-Díez</i>	
Relación entre la extracción de nutrientes y el rendimiento productivo de <i>Cucumis melo</i> L. bajo diferentes estrategias de fertirrigación	202
<i>M.L. Segura</i>	
Relación entre la absorción de nutrientes y el rendimiento productivo de <i>Capsicum annuum</i> bajo diferentes estrategias de fertirrigación	203
<i>J.I. Contreras, E. Martín, A. Llanderal, M.T. Lao & J.L. Contreras</i>	

Efecto supresor de un nuevo compost sobre <i>Pythium irregulare</i> para el cultivo de lechuga 'baby leaf' en sistema de bandejas flotante A. Giménez, J.A. Fernández, C. Egea-Gilabert, J.A. Pascual & M. Ros	264
Efecto y disipación de propiconazol y tebuconazol sobre el crecimiento de <i>Geotrichum candidum</i> en ciruela Angeleno M.J. Rodríguez, P. Calvo, B. Velardo, J. Delgado, F. Sánchez, J. Fernández & M.J. Serradilla	265
Efeito do modo de vida e da forma de reprodução de <i>Colletotrichum acutatum</i> na interação com fungos endófitos da oliveira F. Martins, J.A. Pereira & P. Baptista	266
Development of a pathogenicity assay for <i>Xylella fastidiosa</i> based on in vitro culture of <i>Olea europaea</i> L. portuguese cultivars. M. C. Simões-Costa, I.R. Moura, T. Barradas, A. Cordeiro, M.L. Fernandes & P. Sá Pereira	267
Screening of potential biocontrol endophytes against <i>Colletotrichum acutatum</i> and <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> A. Lama, C. Cameirão, D. Oliveira, S. Vasilyeva, A. Pinto, S. Vasconcelo, A. Wierzbińska, J.A. Pereira & P. Baptista	268
Phylogenetic diversity of rhizobial strains nodulating chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.) S. Laranjeira & G. Marques	269
Promover a sustentabilidade através do potencial nematodocida de Plantas M. Silva, V. Pereira & C. Galhano	270
Valorização de plantas aromáticas e medicinais (PAM): procurando alternativas ambientalmente sustentáveis para o controlo do fogo bacteriano T. Costa, J.P. Luz, C. Amaro, S. Dias, F. Ferreira, P. Castro & C. Galhano	271
Utilização de um produto ecológico com efeito herbicida no combate às infestantes em agricultura biológica A. Barreira, C. Cardoso & M.Á. Rodrigues	272



9.00>10.00h

Sessão Plenária III

Caracterización y mejora genética de la berenjena (*Solanum melongena* L.) para compuestos bioactivos

Mariola Plazas Ávila

Universidad Politécnica de Valencia

"Premio Jóvenes Investigadores 2017 de la SECH"

Moderadores:

José Alberto Pereira & Lorenzo León

MANHÃ

SALA A

10h00 > 12.30h

SESSÃO V – Olivicultura

Moderadores:

José Alberto Pereira & Lorenzo León

10.00>10.15h

Efeito do regime de poda na produção de azeitona em olival de sequeiro

M.Á. Rodrigues, J.I. Lopes, I. Ferreira, M. Arrobas

10.15>10.30h

Influencia de la variedad y la densidad de plantación en la longevidad y productividad del olivar en seto

D. Cabello, J. Moral, P. Morello, D. Barranco, L. Rallo, C.M. Díez

SALA B

10h00 > 12.30h

SESSÃO VI – Rega e fertilização

Moderadores:

Mário Reis & Antonio Ruiz-Canales

10.00>10.15h

Uso del riego subterráneo y riego parcial de raíces para mejorar la eficiencia productiva y económica del agua en limonero temprano

J.G. Pérez-Pérez, J.M. Robles, V.B. Quinto, J.L. Lozano, J. García-García, P. Botía

10.15>10.30h

Red de dispositivos de bajo coste para la monitorización de parámetros ambientales relacionados con la gestión del agua y la energía en riego de hortícolas

F. Franco Martínez, M.J. Oates, M. Ferrández-Villena García, J.M. Molina Martínez, A. Fernández López, A. Ruiz Canales

10.30 > 10.45h

Pausa para Café

10.45 > 11.30h

Sessão de Painéis III

11.30>11.45h

Foliar application of arginine, jasmonate and kaolin ameliorate photosynthesis of olive tree

A. Gonçalves, E. Silva, S. Martins, C. Brito, L. Pinto, L. Rocha, I. Pavia, A. Luzio, L. Dinis, M.Á. Rodrigues, J. Moutinho-Pereira & C.M. Correia

11.45>12.00h

Enraizamento ex-vitro de plantas micropropagadas de oliveira "*Olea europaea* L."

A. Ribeiro, R. Pires, H. Ribeiro, V. Sobral & A. Peixe

12.00>12.15h

Avances en el programa de mejora de olivo para resistencia a la Verticilosis

A. Serrano, R. Arias-Calderón, D. Rodríguez-Jurado, J. Bejarano-Alcázar, A. Belaj, B. Román, J. Cano, R. De la Rosa & L. León

12.15>12.30h

Diversidade de fungos endofíticos em diferentes estados fenológicos da cultivar Madural em locais de alta e baixa incidência de gafa

F. Martins, J.A. Pereira, P. Baptista

11.30>11.45h

Uso da água em rega deficitária e estimativa de coeficientes culturais num olival intensivo no Alentejo

N. Conceição, L. Tezza, M. Häusler, S. Lourenço, C. Pacheco & M.I. Ferreira

11.45>12.00h

Uso eficiente del agua en los frutales del Sureste español

A. Melián Navarro, M.D. de Miguel Gómez, A. Ruiz Canales & M.Á. Fernández-Zamudio

12.00>12.15h

Estudos de fertilização em castanheiro com aplicação de calcário combinações de azoto, fósforo, potássio e boro

M. Arrobas, S. Afonso, I.Q. Ferreira, C. Correia, J. Moutinho-Pereira, M.Á. Rodrigues

12.15>12.30h

Efeito da aplicação de composto na cultura de stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

M. Reis, L. Coelho, G. Santos, U. Kientle, J. Beltrão

Photosynthesis of 'Fuji' apple trees protected by two anti-hail nets

C.M. Correia¹, E.Silva¹, C. Brito¹, L. Pinto¹, H. Ferreira¹, A. Luzio¹, L. Dinis¹, J. Moutinho-Pereira¹, M.A. Rodrigues² & A. Gonçalves¹

¹Center for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal; ccorreia@utad.pt

²Mountain Research Centre (CIMO)–ESA, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

Abstract

The occurrence of hail events represents a serious socioeconomic concern for agriculture in several regions of the Iberian Peninsula, and their frequency and severity may increase in the future in the context of climate change. Given this potential risk, important apple-growing areas usually subjected to hail storms, as Carrazeda de Ansiães in NE Portugal, will likely need to implement adaptation strategies to minimise potential damages. One technological option is to use over-tree netting to protect fruits and trees from extreme conditions. Moreover, anti-hail nets can also provide additional benefits by reducing plant stress, sunburn and wind speed. The study shows the effects of two (grey and black) anti-hail nets applied in mid-July 2016 on leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence of apple tree (*Malus domestica* Borkh. cv. Fuji) at different times between July 22 and September 12. The grey (GAH) and black (BAH) anti-hails nets reduced mean incident photosynthetically active radiation during the leaf gas exchange measurements periods by 12 and 23%, respectively. Although it reduced the incident solar radiation, the BAH net contributed to the improvement of net photosynthetic rate (A) during the summer season, namely during the afternoon period, reducing the degree of photosynthesis depression from the morning to the afternoon. Meanwhile, the plants under the GAH presented higher A than open sky (OS) plants in September, reaching similar values to BAH plants. A closely association was observed between photosynthesis and stomatal conductance, although non-stomatal limitations to photosynthesis, that include changes in photochemical reactions, also occur in OS plants, namely in September. Thus, the use of anti-hail nets on orchards seems to be a suitable solution for the protection of apple trees against hail ensuring lower limitations to photosynthetic activity. Further work is needed to validate these results.

Keywords: Climate change, chlorophyll fluorescence, gas exchange, *Malus domestica*.

Acknowledgements: This work was funded by the project PA 54824 (IF 0034), funded by the European Agricultural Fund for Rural Development and the Portuguese state under the measure 4.1- Cooperation for the Innovation - Rural Development Program (PRODER).