

SPANISH JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

Formerly known as “Investigación Agraria” the SJAR merged in 2003 from two series: “Producción y Protección Vegetales” and “Producción y Sanidad Animales” founded in 1985, the predecessor of which was “Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas”, first published in 1952

EDITORIAL BOARD

Chief Scientific Editors Antonieta de Cal y Cortina, Chief Scientific Editor (Plant Science). INIA-CSIC,Madrid, Spain Dimitrios Rizos, Chief Scientific Editor (Animal Science). INIA-CSIC,Madrid, Spain		Managing Editors Carmen De Blas, Editorial CSIC, Madrid, Spain Margarita Elvira-Recuenco, Editorial CSIC, Madrid, Spain	
		Technical Editor Gema Pérez-Rivera, Editorial CSIC, Madrid, Spain	
AGRICULTURAL ECONOMICS SECTION EDITOR: Jesús Barreiro. European Commission, Brussels, Belgium ASSOCIATE EDITORS: Irene Blanco-Gutiérrez. Univ. Politécnica de Madrid (UPM), Spain José A. Gómez-Limón. Univ. Córdoba (UCO), Spain Zein Kallas. Univ. Politécnica de Cataluña (UPC), Castelldefels, Barcelona, Spain Maria L. Loureiro. Univ. Santiago de Compostela (USC), La Coruña, Spain Ángel Perni. Univ. Cádiz (UCA), Spain Laura Riesgo. Univ. Pablo de Olavide (UPO), Sevilla, Spain		ANIMAL HEALTH AND WELFARE SECTION EDITOR: Ramón A. Juste. Inst. Vasco de Investigaciones Agrarias (NEIKER). Derio, Vizcaya, Spain ASSOCIATE EDITORS: Marta Alonso de la Varga. Univ. León (ULE), Spain Eduardo Berriatua. Univ. Murcia (UM), Spain Miguel Jover. Univ. Politécnica de Valencia (UPV), Spain Raúl C. Mainar. Univ. Zaragoza (UNIZAR), Spain	
AGRICULTURAL ENGINEERING SECTION EDITOR: Emilio Gil. Univ. Politécnica de Catalunya (UPC). Castelldefels (Barcelona), Spain ASSOCIATE EDITORS: Eva-Cristina Correa. Univ. Politécnica de Madrid (UPM), Spain Patricia Chueca. Ins. Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, Spain Jean-Paul Douzals. National Research Institute for Agriculture, Food and Environment (INRAE), Montpellier, France José Vicente García Pérez. Univ. Politécnica de Valencia (UPV), Spain Marco Grella. Univ. Torino (UNITO), Italy Jordi Llorens. Univ. Lleida (UdL), Spain Antonio Rodríguez-Lizana. Univ. Sevilla (US), Spain Ramón Salcedo. Univ. Politécnica de Catalunya (UPC), Castelldefels, Barcelona, Spain Marcel Wenneker. Wageningen University & Research (WUR), Netherlands Heping Zhu. United States Department of Agriculture (USDA), Ohio, USA		ANIMAL PRODUCTION SECTION EDITOR: Gonzalo Hervás. Ins. Ganadería de Montaña (IGM, CSIC-ULE), León, Spain ASSOCIATE EDITORS: Mireia Blanco-Alibes. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza, Spain Mar Campo-Arribas. Univ. Zaragoza (UNIZAR), Spain Alba Cerisuelo. Ins. Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, Spain Ana I. Rey. Univ. Complutense de Madrid (UCM), Spain Roser Sala-Pallares. Univ. Autónoma de Barcelona (UAB), Spain Ahmed Salama. Univ. Autónoma de Barcelona (UAB), Spain David Solà-Oriol. Univ. Autónoma de Barcelona (UAB), Spain	
AGRICULTURAL ENVIRONMENT AND ECOLOGY SECTION EDITOR: José Luis Gabriel. INIA-CSIC. Madrid, Spain ASSOCIATE EDITORS: Carmen Biel. Inst. Invest. Tecnol. Agroalimentarias (IRTA), Cabriels, Barcelona, Spain Carlos Cantero-Martínez. Univ. Lleida (UdL), Spain Francisco M. Padilla. Univ. Almería (UAL), Spain Alberto Sanz-Cobeña. Univ. Politécnica de Madrid (UPM), Spain Iñigo Zabalgogezcoa. Inst. Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA-CSIC), Salamanca, Spain		PLANT BREEDING, GENETIC AND GENETIC RESOURCES SECTION EDITOR: Elena Prats. Ins. Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Córdoba, Spain ASSOCIATE EDITORS: Vicent Arbona Univ. Jaume I. Castelló de la Plana, Spain Ana M. Casas. Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC), Zaragoza, Spain Fernando Flores. Univ. Huelva (UHu), Spain Patricia Giraldo. Univ. Politécnica de Madrid (UPM), Spain Julio Isidro Sánchez. Univ. College Dublin, Ireland Nicolás Rispail. Inst. Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Córdoba, Spain María Roca. Inst. Grasa (IG-CSIC), Sevilla, Spain Roxana Savin. Univ. Lleida (UdL), Spain Carlota Vaz-Patto. Inst. Tecnología Química e Biológica (ITQB-UNL), Oeiras, Portugal	
ANIMAL BREEDING, GENETICS AND REPRODUCTION SECTION EDITOR: Luis Varona. Univ. Zaragoza (UNIZAR), Spain ASSOCIATE EDITORS: Isabel Cervantes. Univ. Complutense de Madrid (UCM), Spain José M. Folch. Centre de Recerca Agrigenòmica (CRAG-UAB), Barcelona, Spain Felipe Martínez-Pastor. Univ. León (UNILEON), Spain Julián Santiago-Moreno. INIA. Madrid, Spain		PLANT PRODUCTION (Field and horticultural crops) SECTION EDITOR: Gustavo Slafer. ICREA/AGROTECNIO UdL, Lleida, Spain ASSOCIATE EDITORS: Gabriela Abeledo Univ. Buenos Aires (UBA), Argentina Rossella Albrizio. Inst. Agricultural and Forest Systems in the Mediterranean (ISAFOM), Ercolano, Italy Tony Fischer. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia Iñaki Hormaza. Inst. Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea “La Mayora” (IHSM-CSIC), Málaga, Spain Eric Justes. CIRAD, Montpellier, France Youssef Rouphael. Univ. Naples Federico II, Portici, Italy Heidi Webber. Univ. Bonn, Germany Mark E. Westgate. Iowa State Univ. USA	
		PLANT PROTECTION SECTION EDITOR: Antonio Vicent. Ins. Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Moncada, Valencia, Spain ASSOCIATE EDITORS: Carlos Agustí-Brisach. Univ. Córdoba (UCO), Spain Fernando Escriu. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza, Spain Inmaculada Garrido. Univ. Córdoba (UCO), Spain Elisa González-Domínguez. Horta, Piacenza, Italy Inmaculada Larena. INIA, Madrid, Spain Donato Loddo. Instituto di Biologia Agroambientale e Forestale (IBAF). Legnaro, Italy Vicente Marco-Mancebón. Univ. Rioja (UNIRIOJA), Logroño, Spain Ester Marco-Noales. Ins. Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, Spain Juan A. Navas-Cortés. Ins. Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Córdoba, Spain	
		SOIL SCIENCE SECTION EDITOR: Juan V. Giráldez (NEW). Univ. Córdoba (UCO), Spain ASSOCIATE EDITORS: M. Carmen Del Campillo. Univ. Córdoba (UCO), Spain Fernando Gil-Sotres. Univ. Santiago de Compostela (USC), La Coruña, Spain David Moret. Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC), Zaragoza, Spain Ángeles Prieto-Fernández. Inst. Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (IIAG-CSIC), Santiago de Compostela, La Coruña, Spain Tomás Undabeytia. Inst. Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC), Spain	
		WATER MANAGEMENT SECTION EDITOR: Juan Reca. Univ. Almería (UAL), Spain ASSOCIATE EDITORS: Gregorio Egea. Univ. Sevilla (US), Spain José-Francisco Maestre. Univ. Politécnica de Cartagena (UPCT), Murcia, Spain Juan Martínez López. Univ. Almería (UAL), Spain	