



CONGRESO AMERICANO DE MOSCAS DE LA FRUTA

10ª REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

Congreso Americano de Moscas de la Fruta
X Reunión del Grupo de Trabajo de Moscas de la Fruta
del Hemisferio Occidental

Americas Congress on Fruit Flies
X Meeting of Tephritid Workers of the Western
Hemisphere

Libro de resúmenes Book of abstracts

Noviembre 2020
Bogotá D.C. – Colombia

Organiza



Participes de



AÑO INTERNACIONAL DE LA
SANIDAD VEGETAL
2020

Apoya





Compiladores / Compiler: Emilio Arévalo-Peñaranda, María Teresa Vera, William H. King C.

Editores / Editors: Emilio Arévalo-Peñaranda, María Teresa Vera, William H. King C.

Diseño / Layout: Oficina Asesora de Comunicaciones - ICA

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA
www.ica.gov.co

Noviembre 2020

Citación sugerida:
Arévalo Peñaranda E., M. T. Vera, W. H. King C. (Comp.) 2020. 10ª Reunión del Grupo de Trabajo Moscas de la Fruta del Hemisferio Occidental, Resúmenes. Bogotá D.C. – Colombia, 2 al 6 de noviembre de 2020. 173 pp.



Presidente del TWWH

Chairman TWWH

María Teresa Vera

Comité Técnico Internacional TWWH

International Technical Committee TWWH

María Teresa Vera

Argentina (Chair)

Dina Orozco

México

Jorge Toledo

México

Ken Bloem

USA (USDA-APHIS)

Eric Jang

USA (Retired)

Wilda Ramírez

Argentina (Past Meeting Organizer)

Diego Segura

Argentina

Janisete Silva

Brasil

Pablo Liedo

México

Walther Enkerlin

Austria (FAO/IAEA)

Jair Virginio

Brasil

Comité Organizador Local

Local Organizing Committee

Presidente

President

Jaime Cárdenas López

Punto Focal Congreso

Meeting Focal Point

Emilio Arévalo-Peñaranda

Comité Técnico Local

Local Technical Committee

Subgerencia de Protección Vegetal, Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria / Plant Protection Manager, Technical Directorate of Epidemiology and Phytosanitary Surveillance: Angela Castro, Pedro Alexander Rodríguez, María Fernanda Díaz Niño, Martha Liliana Cárdenas Ayala, Camila Castellanos Hernández, Jorge Mateus García, William H. King C.

Sociedad Colombiana de Entomología –SOCOLEN / Colombian Entomology Society: Nelson Augusto Canal Daza (Presidente).

Asociación Hortifrutícola de Colombia (ASOHOFrucol) / Horticultural Association of Colombia: Heidi Vanessa Quintana Alvarez, Ximena Lozano.

Autoridades en Colombia

Authorities in Colombia

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Ministry of Agriculture and Rural Development

Dr. Rodolfo Enrique Zea Navarro
Ministro
Minister

Instituto Colombiano Agropecuario ICA
Colombian Agricultural and Livestock Institute

Dra. Deyanira Barrero León
Gerente General
General Manager

Dr. Jaime Cárdenas López
Subgerente Protección Vegetal
Deputy Manager Plant Protection

Dr. Emilio Arévalo-Peñaranda
Director Técnico Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Technical Director Epidemiology and Phytosanitary Surveillance

Entidades de apoyo

División Conjunta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Agricultura y la Alimentación
Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture

Asociación Hortifrutícola de Colombia (ASOHOFrucol) - Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola
Horticultural Association of Colombia - National Found of Horticultural Promotion

Sociedad Colombiana de Entomología - SOCOLEN
Colombian Entomology Society

Presentación

Las entidades organizadoras y de apoyo para la realización del Congreso Americano de Moscas de la Fruta, a desarrollarse en el marco de la X Reunión del Grupo de Trabajo en Moscas de la Fruta – TWHH, nos propusimos al inicio de la tarea el hacer de este un evento de alto nivel científico y académico – como es la tradición en TWHH y de Colombia y que fuese realizado, también en el marco de la celebración del Año Internacional de la Sanidad Vegetal que auspicia FAO.

Ese objetivo se ha cumplido y *ad portas* a la realización del congreso se cuenta con la participación de investigadores y conferencistas provenientes de 24 países. Estos, a través de 40 presentaciones orales y 90 presentaciones de póster nos llevarán a conocer los avances relevantes en las investigaciones de los últimos cuatro años para el manejo de las moscas de la fruta principalmente de la familia *Tephritidae*. Las presentaciones están organizadas en cuatro ejes temáticos: a) manejo integrado de plagas en áreas amplias y métodos de control, b) monitoreo, regulación y estado de planta hospedante, c) biología, ecología, comportamiento y fisiología / genética, taxonomía, morfología y biotecnología y d) aspectos aspectos sociales, económicos y políticos de los programas de acción.

Como innovación para el desarrollo del congreso y como abre bocas de lo que se expone durante las sesiones, se tiene la conferencia magistral del Doctor Robert Griffin, retirado USDA-ARS, “Actualizando la caja de herramientas de la fitosanidad”. También, para las sesiones por cada eje temático se cuenta con la participación de connotados conferencistas provenientes de USDA-ARS (USA), Queensly University (Australia), Universidad del Valle (Colombia) y de USD-APHIS/OIEA-Cooperación Técnica (Guatemala), entre otros.

El presente documento contiene el resumen de las presentaciones del congreso. Se espera que con la apropiación de dicho conocimiento las comunidades científica y académica, gremios de la producción hortifrutícola, organismos fitosanitarios y autoridades del sector de los países participantes cuenten con mejores herramientas para el manejo eficaz de moscas de la fruta.

Agradecimiento a las entidades, organizaciones, empresas y personas que han hecho posible este congreso, en particular a todas las áreas técnicas y administrativas del ICA.

Jaime Cárdenas López
Presidente Comité Local 10TWHH
Subgerente Protección Vegetal
ICA

Emilio Arévalo-Peñaranda
Punto Focal 10TWHH
Director Técnico Epidemiología
ICA

Presentation

The organizing and support entities for the realization of the Americas Congress on Fruit Flies, to be held within the framework of the X Meeting of the Working Group on Fruit Flies - TWHH, we set out at the beginning of the task to do this an event of high scientific and academic level - as is the tradition in TWWH and Colombia and that was also carried out in the framework of the celebration of the International Year of Plant Health that is sponsored by FAO.

This objective has been fulfilled and in addition to the congress, there is the participation of researchers and speakers from 24 countries. These, through 40 oral presentations and 90 poster presentation will take us to know the relevant advances in the investigations of the last four years for the management of fruit flies mainly from the Tephritidae family. The presentations are organized in four thematic axes: a) integrated pest management in broad areas and control methods, b) monitoring, regulation and state of host plant, c) biology, ecology, behavior and physiology / genetics, taxonomy, morphology and biotechnology and d) social, economic and political aspects of action programs.

As an innovation for the development of the congress and as a mouthpiece of what is exposed during the sessions there is the keynote speech of Dr. Robert Griffin, retired USDA-ARS, "Updating the phytosanity toolbox". Also, for the sessions for each thematic axis there are the participation of renowned speakers from USDA-ARS (USA), Queensly University (Australia), Universidad del Valle (Colombia) and USD-APHIS / IAEA-Technical Cooperation (Guatemala), among others.

This document contains the summary of the presentations of the congress. It is expected that with the appropriation of this knowledge the scientific and academic communities, fruit and vegetable production associations, phytosanitary organisms and authorities of the sector of the participating countries will have better tools for the effective management of fruit flies.

Thanks to the entities, organizations, companies and people who have made this congress possible, in particular to all the technical and administrative areas of the ICA.

Jaime Cárdenas López
President of the Local Committee of 10TWWH
Deputy Manager Plant Protection
Colombian Agricultural and Livestock Institute

Emilio Arévalo Peñaranda
Focal Point 10TWWH
Technical Director of Epidemiology
ICA

Agradecimiento especial a entidades, instituciones y empresas colaboradoras

Special thanks to collaborating entities, institutions and companies

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF)

International Plant Protection Convention (IPPC)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO)

Organización de Protección Fitosanitaria de América del Norte

North American Plant Protection Organization (NAPPO)

Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS), Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), United States Department of Agriculture (USDA)

Servicio de Investigación Agrícola de los Estados (ARS), Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

Agricultural Research Services (ARS), United States Department of Agriculture (USDA)

FAO/ OIEA Cooperación Técnica

FAO/ IAEA Technical Cooperation

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)

International Regional Organization for Plant and Animal Health

Comunidad Andina de Naciones (CAN)

Andean Community of Nations (CAN)

Comité de Sanidad Vegetal (COSAVE)

Plant Health Committee of the Southern Cone (COSAVE)

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) - Chile

Agricultural and Livestock Service (SAG) - Chile

Servicio de Sanidad Agraria (SENASA) - Perú

Agricultural Health Service (SENASA) – Peru

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) - Argentina

National Agrifood Health and Quality Service (SENASA) - Argentina

Comisión Europea

European Commission

Programa Moscamed Guatemala

Moscamed Guatemala Program

Universidad de Canterbury (Nueva Zelanda)
Canterbury University (New Zealand)

Universidad de Queensland (Australia)
University of Queensland (Australia)

Universidad Estatal de Carolina del Norte - Estados Unidos
North Carolina State University - USA

Institución Universitaria Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (Colombia)
Colombian Polytechnic University Institution Jaime Isaza Cadavid (Colombia)

Universidad del Valle (Colombia)

Instituto de Ecología (INECOL) - México
Institute of Ecology (INECOL) - México

Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza (ISCAMEN)
Institute of Agricultural Health and Quality of Mendoza (ISCAMEN)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
National Institute of Agricultural Technology (INTA) - Argentina

Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán (UNT)-Argentina
Faculty of Agronomy and Zootechnics, National University of Tucumán (UNT)-Argentina

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Tapachula, Chiapas – México
The College of the Southern Border (ECOSUR), Tapachula, Chiapas – Mexico

Asociación de Exportadores de Chile (ASOEX)
Chilean Exporters Association (ASOEX)

Asociación de Productores y Exportadores de Frutas y Derivados (ABRAFRUTAS)
Association of Producers and Exporters of Fruit and Derivatives (ABRAFRUTAS)

Centro Volcani en Bet-Dagan - Israel
Volcani Center in Bet-Dagan – Israel

Bureau de Convenciones de Bogotá y Cundinamarca
Bogota and Cundinamarca Convention Bureau

Bureau de Convenciones de Cartagena
Cartagena Convention Bureau

Bureau de Convenciones de Medellín

Medellín Convention Bureau

Empresas con estands informativos

BETTER WORLD (EEUU)

CORTEVA AGRISCIENCE (oficina Colombia)

SAFER AGROBIOLÓGICOS S.A.S (Colombia)

LESAFFRE (Argentina)

MUBARKI (México)

BIOIBÉRICA (España)



Agradecimientos especiales

Special thanks

Dra. María Teresa Vera y grupo de trabajo TWWH, por creer en Colombia y apoyar la designación de la sede y la organización del Congreso.

Dr. Rui Cardoso Pereira, Insect Pest Control Section | Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture.

Dr. Álvaro Ernesto Palacio Peláez y Asohofrucol - FNH, por su gestión en la participación del gremio y el financiamiento por parte del FNH.

Dr. Nelson A. Canal D., Presidente SOCOLEN.

El grupo humano que conformo el Comité Técnico Local, por su valioso aporte a la organización y desarrollo del evento.

Y a todas las áreas técnicas y administrativas del ICA.



ÍNDICE INDEX

CONFERENCIA INAUGURAL / OPENING CONFERENCE	21
Updating the phytosanitary toolbox	21
SESIÓN 1. MANEJO INTEGRADO EN ÁREAS AMPLIAS Y MÉTODOS DE CONTROL – PRESENTACIONES ORALES / SESSION 1. AREA-WIDE IPM PROGRAMS AND CONTROL TECHNIQUES – ORAL PRESENTATIONS	22
An Overview of the IPPC 2020 Markers: <i>Plant Health and Strategic Direction</i>	23
Feasibility of Area-Wide fruit fly programmes in Latin America that use SIT and implementation mechanisms	24
“FF-IPM: In-silico boosted, pest prevention and off-season focused IPM against new and emerging fruit flies”, a recently-launched European Union Project	25
The importance for Chile to use the concept of pest free area (PFA) to maintain the country free for <i>Ceratitis capitata</i> and other fruits flies.....	26
Mass rearing of sterile flies for an Area-Wide pest control program that apply the Sterile Insect Technique	27
Centro de Empaque Móvil, un concepto de calidad aplicado a la TIE, para liberación en el sistema de adulto enfriado.....	28
Procedures for the effective control of the Mediterranean fly <i>Ceratitis capitata</i> (Wied) in coffee production areas (<i>Coffea spp.</i>).....	29
TALLER: ABORDAJE INTEGRAL Y TERRITORIAL DE LAS PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL MARCO DEL MIP – PRESENTACIONES ORALES / WORKSHOP: INTEGRAL AND TERRITORIAL APPROACH TO PESTS OF ECONOMIC IMPORTANCE IN THE FRAMEWORK OF IPM – ORAL PRESENTATIONS	30
“Experiencias de Chile en la vigilancia y control de la palomilla europea de la vid (<i>Lobesia botrana</i> Denis & Schiffermuller)”	31
Avances tecnológicos en liberación aérea mediante el uso de sistemas aéreos piloteados remotamente (RPAS) Dispositivos de liberación y análisis técnico-económico	32
MANEJO INTEGRADO EN ÁREAS AMPLIAS Y MÉTODOS DE CONTROL – RESUMENES DE POSTERS / AREA-WIDE IPM PROGRAMS AND CONTROL TECHNIQUES – POSTER ABSTRACTS	33
Organización territorial en la ejecución de programas de moscas de la fruta en la República Argentina.....	34
Erradicación de la entrada transitoria de <i>Bactrocera scutellata</i> (Hendel) en Manzanillo, Colima, México	35
Uso de aumentorios para el manejo de mosca de la fruta con parasitoides en mango	36
Efecto del hospedero en la sobrevivencia y fecundidad de <i>Utetes anastrephae</i> (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> (Diptera: Tephritidae)	37
Discriminación de <i>Coptera haywardi</i> (Hymenoptera: Diapriidae) hacia pupas de <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) tratadas con <i>Beauveria bassiana</i> (Hypocreales: Cordycipitaceae).....	38

Effect of age and host species on the performance of <i>Doryctobracon areolatus</i> (Hymenoptera: Braconidae) parasiting fruit flies (Diptera: Tephritidae).....	39
Evaluación del parasitismo natural de <i>Doryctobracon areolatus</i> Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae) sobre la mosca de la fruta del mango <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart (Diptera: Tephritidae) en cultivos comerciales en el departamento del Magdalena.....	40
Evaluación de medios de cultivo para mejorar la capacidad insecticida del extracto de <i>Metarhizium robertsii</i> sobre <i>Anastrepha obliqua</i>	41
Uso de hongos entomopatógenos para el control de moscas de la fruta en Programas TIE en Área Amplia.....	42
Técnica de trapeo masivo para el control del complejo de mosca de la fruta en viñedos de Cafayate – Salta - Argentina.....	43
Comparación de dos densidades por ha de la trampa Susbin® y de la trampa Ceratrap® utilizadas en el trapeo masivo de <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann).....	44
Evaluation of Amulet C-L Bait Stations for the control of Melon Fly on Zucchini Squash in Hawaii ..	45
Residual effect from single spray of ULV malathion Nu-lure® or GF 120 on Mexican fruit fly (<i>Anastrepha ludens</i>) in Texas citrus.....	46
Results of the pilot evaluation of longevity under environmental conditions of sterile <i>Anastrepha ludens</i> L., released in Tijuana, Baja California, México	47
El Centro De Empaque Para Moscas de la Fruta, diseño modular y homologado para manejo de adulto en frío de diversas especies	48
Multispectral Imaging for Quality Control of Laboratory-Reared Fruit Fly Pupae	49
Strategies for expanding monitored areas for fruit flies in the São Francisco Valley, Bahia, Brazil.....	50
Manejo de mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulis</i>) en cultivos de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) de La Plata, Huila	51
La erradicación de moscas de la fruta en el Perú	52
Use of gamma radiation against of immature stages of <i>Anastrepha grandis</i> (Diptera: Tephritidae) in pumpkins	53
Salvaguarda de precisión: Diseños fundamentados en el riesgo para el comercio seguro.....	54
Desafíos Operacionales Para la Implementación del Muestreo Fundamentado en el Riesgo (MFR) en 8 Países de América Latina	55
Plan gradual de avance para la erradicación de <i>Ceratitis capitata</i> en los oasis Norte y Este, y mantenimiento de los oasis libres Sur y Centro, Mendoza – Argentina.....	56
PICS: A revolutionary new phytosanitary treatment.....	57
Situación de <i>Drosophila suzukii</i> en la República Argentina y países del Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE).....	58
Innovacion en la cría masiva, colecta y liberacion con dron de <i>Tamarixia Radiata</i> en área amplia.....	59
Mass trapping evaluation with Cera Trap® for the control of <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) in mango plantations at Santa Rosa region, Guatemala, C.A.....	60

Eficacia de cinco insecticidas de distintos modos de acción sobre los adultos de <i>Drosophila suzukii</i> (Diptera: Drosophilidae) en condiciones de laboratorio.....	61
Cría de <i>Spalangia endius</i> bajo condiciones de laboratorio para uso en control biológico sobre <i>Stomoxys calcitrans</i> en Costa Rica.....	62
Pilot Plan Preventive Release of Sterile Males of <i>C. capitata</i> Wied. (Diptera: Tephritidae) in Santiago de Chile	63
Control and eradication of the Mediterranean fly outbreak, <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann (Diptera: Tephritidae), through the use of the sterile insect technique in conjunction with various control activities in the community of Chile Villa Alemana, Chile.....	64
Mass trapping evaluation with CeraTrap® as compared to sprays GF-120 NF Naturalyte 0.02 B.C. for the control of <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) on coffee plantations at Acatenango region of Guatemala, Guatemala C.A.....	65
Mass trapping evaluation with Cera Trap® for the control of <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) in citrus plantations at Santa Rosa region, Guatemala, C.A.....	66
Evaluación de insecticidas alternativos, para el control de pupas de <i>Ceratitis capitata</i> , bajo condiciones controladas y con pruebas de campo en la Región Metropolitana utilizando distintos tipos de suelos; en la Región Metropolitana, Chile	67
Evaluación de Insecticidas naturales, tradicionales y otras metodologías, para el control de pupas de <i>Ceratitis capitata</i> , bajo condiciones controladas (Servicio Agrícola y Ganadero, SAG), en la Región Metropolitana, Chile.....	68
Disinfestation of mangoes Haden infested by <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae), with gamma radiation	69
Detection and monitoring of fruit flies (Diptera: Tephritidae) Using male inhalation technique in Central Sudan	70
Interferencia mutua en la cría masiva de <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de moscas de la fruta.....	71
SESIÓN 2. MONITOREO, REGULACIÓN Y ESTADO DE PLANTA HOSPEDANTE – PRESENTACIONES ORALES / SESSION 2. SURVEILLANCE, REGULATION AND HOST STATUS – ORAL PRESENTATIONS	72
“New technologies and approaches for controlling invasive <i>Bactrocera</i> : How we might build on our successes and address important gaps”	73
New phytosanitary framework in the European Union	74
Phytosanitary regulations of the United States.....	75
Range Expansion of Oriental Fruit Fly, <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel), in China – the Causes and Implications.....	76
Development of systems approaches and the use of commodity treatments for Tephritid fruit flies	77
“Discovery of female attractants and deterrents for improved surveillance and management of <i>Bactrocera</i> fruit flies”	78
Data Harmonization: A Global Approach to Tracking Fruit Flies.....	79
A new attractant for the control of Mediterranean fruit fly, <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae)...	80

Avances en la ecología química de las moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i>	81
State of the science on smart traps	82
NO HOSPEDANTES CONDICIONALES: DETERMINACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOSCAS DE LA FRUTA – TALLER / CONDITIONAL NON-HOSTS: DETERMINATION OF APPROPRIATE FRUIT FLY RISK MITIGATION STRATEGIES – WORKSHOP	83
‘Hass’ and ‘Sharwil’ Avocados: Fruit Fly Conditional Non-hosts and Systems Approaches Quarantine Protocols.....	84
Non host status of <i>Physalis peruviana</i> L. (Solanaceae) for the Medfly, <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae) determined via field surveys and field and laboratory experiments in Colombia	85
Non host status of Commercial Sweet Granadilla (<i>Passiflora ligularis</i>) to <i>Ceratitis capitata</i> and <i>Anastrepha fraterculus</i>	86
MONITOREO, REGULACIÓN Y ESTADO DE PLANTA HOSPEDANTE – RESUMENES DE POSTERS / SURVEILLANCE, REGULATION AND HOST STATUS – POSTER ABSTRACTS.....	87
Field test of newly discovered sex aggregation pheromone for the Chinese citrus fly in China.....	88
Evaluación de atrayentes alimenticios para mosca de la fruta <i>Anastrepha striata</i> en el cultivo de mango en el municipio de Santa Bárbara, Antioquía.....	89
Evaluación de trampas y atrayentes para <i>Dasiops</i> sp. (Diptera: Lonchaeidae) asociado al cultivo de gulupa (<i>Passiflora edulis</i> S.)	90
Determinación del riesgo económico y de cuarentena a dos especies de moscas de la fruta, <i>Anastrepha fraterculus</i> y <i>A. obliqua</i> , en relación con la restricción de las importaciones de los cítricos por la Unión Europea.....	91
Seguridad fitosanitaria en la comercialización de especies hospedantes de moscas de la fruta.....	92
Sistema integrado de información de moscas de la fruta – Perú	93
Sistema de vigilancia fitosanitaria para moscas de la fruta en la República de Panamá.....	94
Del Sistema de Información Geográfico “SIG” a la “Infraestructura de Datos Espaciales “IDE”: La evolución del tratamiento de la información en el Programa de Erradicación de la Mosca del Mediterráneo de ISCAMEN, Mendoza, Argentina.....	95
Host plants of <i>Anastrepha</i> species in Suriname	96
Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) in Acatenango, Guatemala, C.A.	97
Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) in Santa Rosa, Guatemala, C.A.	98
Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) in Zacapa, Guatemala, C.A.	99
SESIÓN 3. GENÉTICA, TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA – PRESENTACIONES ORALES / SESSION 3. GENETICS, TAXONOMY, MORPHOLOGY AND BIOTECHNOLOGY – ORAL PRESENTATIONS	100
Contribución a la comprensión de la biología y evolución de las moscas de la fruta en el neotrópico usando herramientas de la genética molecular	101

Morphological diagnostic characteristics for larvae of pest fruit fly genera.....	102
Distributional patterns of morphotypes of the <i>Anastrepha fraterculus</i> complex throughout the Neotropical region.....	103
Genómica poblacional de la especie <i>Anastrepha obliqua</i> asociada con su condición de insecto fitófago	104
Providing genetic tools to the development of specific control strategies to the South American fruit fly, <i>Anastrepha fraterculus</i> sp1, using a transcriptome approach.....	105
Investigation of species relationship in <i>Anastrepha</i> using phylogenomics	106
GENÉTICA, TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA – RESUMENES DE POSTERS / GENETICS, TAXONOMY, MORPHOLOGY AND BIOTECHNOLOGY – POSTER ABSTRACTS.....	107
Geographic distribution of sex chromosomes polymorphism in <i>Anastrepha fraterculus</i> sp. 1 from Argentina.....	108
Descripción del cariotipo de cinco especies del género <i>Anastrepha</i> (Diptera: Tephritidae) en Colombia	109
Variability in populations of <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) (Diptera, Tephritidae): eggs and karyotypes	110
Gene expression associated to chemosensing in the parasitoid <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae)	111
Fine scale analysis of the spatial structure of an Argentinian population of <i>Anastrepha fraterculus</i> using molecular (SSR) and morphometric markers	112
Landscape Genetics of Southern populations of <i>Anastrepha fraterculus</i>	113
Development of more rapid and reliable diagnostic tools for all life stages of <i>Anastrepha</i>	114
<i>Wolbachia</i> infection in <i>Anastrepha fraterculus</i> and <i>Anastrepha obliqua</i> populations in Brazil.....	115
New records of <i>Anastrepha</i> (Diptera: Tephritidae) from Paraguay	116
Estado actual del género <i>Lonchaea</i> (Diptera: Lonchaeidae) para Colombia	117
New species and host plants records within <i>Rhagoletis</i> Loew (Diptera: Tephritidae) from Colombia	118
New species and host plants of <i>Hexachaeta</i> Loew (Diptera: Tephritidae) within <i>colombiana</i> species group.....	119
La mosca del mediterráneo <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824) en Colombia: historia, distribución, plantas hospedantes, manejo y perspectivas.....	120
Geometric morphometry analysis of the wings of <i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann (Diptera: Tephritidae) from Argentina	121
A new species of <i>Anastrephoides</i> Hendel (Diptera: Tephritidae) from Colombia, the first record of the subtribe Trypetina from South America.....	122
New records of <i>Hexachaeta</i> Loew (Diptera: Tephritidae) within <i>amabilis</i> species group from Colombian Andes and amazon basin	123
New species and records of <i>Anastrepha</i> from Suriname and the Guianan region	124
New records of species of <i>Anastrepha</i> (Diptera: Tephritidae) in the state of Paraná, Brazil.....	125

Primer ensamblaje <i>de novo</i> del transcriptoma del tercer estadio larval de la mosca de la fruta de las indias occidentales <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae).....	126
Herramientas moleculares de última generación para la identificación de moscas de la fruta en Colombia	127
SESIÓN 4. BIOLOGÍA, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y FISIOLÓGÍA – PRESENTACIONES ORALES / SESSION 4. BIOLOGY, ECOLOGY, BEHAVIOR AND PHYSIOLOGY – ORAL PRESENTATIONS.....	128
Understanding host use in polyphagous <i>Bactrocera</i> : or why I’m only slightly less confused than I used to be.....	129
Caracterización y efecto del tamaño del macho en el éxito de apareamiento de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae)	130
How climate change affects the guava fruit fly <i>Anastrepha striata</i> (Diptera, Tephritidae) in Colombia, geographic distribution and the establishment risk on guava (<i>Psidium guajava</i>) producing municipalities	131
Relationship between male sexual maturation and guava effects on courtship behavior in <i>Anastrepha fraterculus</i>	132
Protandry in <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) and its implications in mating	133
Long term oviposition deterrent activity of <i>Anastrepha fraterculus</i> feces.....	134
BIOLOGÍA, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y FISIOLÓGÍA – RESUMENES DE POSTERS / BIOLOGY, ECOLOGY, BEHAVIOR AND PHYSIOLOGY – POSTER ABSTRACTS	135
Biología de <i>Anastrepha fraterculus</i> s.l. y <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) en Colombia....	136
Tephritoidea (Diptera) from the Eastearn plains of Colombia and data on economic importance species	137
Effect of nutritional balance, different yeast derivatives and wheat germ in the adult diet of <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) on survival and fecundity	138
Effect of wheat germ in the diets of larvae and adults on the sexual display of males of the South American fruit fly, <i>Anastrepha fraterculus</i> , (Wiedemann)	139
Two new host-plant records for <i>Anastrepha serpentina</i> (Diptera: Tephritidae) in México	140
New host plant records for <i>Anastrepha amita</i> Zucchi, 1979 and <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae)	141
Fruit fly infestation in mango in Suriname.....	142
Correlación entre el índice moscas/trampa/día y la incidencia en frutos de <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart (Diptera: Tephritidae) en cultivos comerciales de mango de azúcar en el Magdalena	143
Unravelling chemical cues used by <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Hymenoptera: Braconidae) during host search	144
Development of practical techniques for the study of fruit fly behavior.....	145
Differences in the digestive tract influence regurgitation behavior in female and male <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae)	146
Effect of isomers and enantiomers of pinene on <i>Ceratitis capitata</i> males mating performance.....	147

Protocolos de selección Comparison of Larval Diets for the Mass-Rearing of Sterile <i>Anastrepha fraterculus</i> Flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil de insumos y dietas larvárias diferenciadas para cría masiva de <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann).....	148
Comparison of Larval Diets for the Mass-Rearing of Sterile <i>Anastrepha fraterculus</i> Flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil	149
Effect of wheat germ in the larval diet of <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) on larval development and adult performance.....	150
Potential distribution and weather affinities of the Mexican fruit fly (<i>Anastrepha ludens</i>) and the West Indian fruit fly (<i>Anastrepha obliqua</i>) in México.....	151
Diversidad de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en siete municipios del departamento de Nariño	152
Thermal requirements of the <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) and <i>A. fraterculus</i> s.l. (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) Colombian populations.....	153
Efecto de <i>Providencia rettgeri</i> (Enterobacteriaceae) sobre competitividad sexual y emisión de feromona sexual de machos de <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae)	154
Host species and geographic origin shape the gut bacterial community of <i>Anastrepha fraterculus</i> larvae	155
Behavioural and electrophysiological response of Queensland fruit fly to synthetic compounds identified from male rectal glands.....	156
Evaluación de la producción científica en Tephritidae en Brasil: un análisis bibliométrico de la plataforma Web of Science de 1945 a 2020.....	157
Influencia del tamaño parental de <i>Anastrepha ludens</i> Tap-7 sobre el tamaño de su progenie.....	158
Análisis espacial de la prevalencia de mosca de la fruta <i>Anastrepha</i> sp. (Díptera: Tephritidae). Palora-Ecuador.....	159
Himenópteros parasitoides de las moscas <i>Dasiops</i> (Diptera: Lonchaeidae) asociados a la granadilla en la Selva Central de Perú	160
Estudio Morfométrico a nivel de ganchos mandibulares, en larvas L ₃ de <i>Ceratitis capitata</i> , provenientes de distintos hospederos durante las campañas de Erradicación de Renca 2019 – Santiago de Chile ...	161
Proteínas de unión a olores y quimio-sensoriales presentes en la cabeza de adultos de <i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	162
Incidencia de <i>Zaprionus indianus</i> y <i>Drosophila suzukii</i> (Diptera, Drosophilidae) sobre frutos de higo (<i>Ficus carica</i>) en el Noreste de Buenos Aires.....	163
Abundance of fruit fly parasitoids collected on coffee berries from shaded and sun exposed coffee crops in Colombia.....	164
Utilization of yeast additives for improving <i>Hermetia illucens</i> reproductive and larval performance .	165
SESIÓN 5. PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL, POLÍTICA Y COMUNITARIA – PRESENTACIONES ORALES / SESSION 5. ECONOMIC, SOCIAL, POLICY AND COMMUNITY ENGAGEMENT – ORAL PRESENTATIONS	166
Fruit Fly Programmes in Latin America: Needs and opportunities for fruit production and exports ...	167
Impacto económico de los programas moscas de la fruta en México	168

Determinacion de daños ocasionados por la mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i> , Wied) al café	169
Atoms for agriculture and trade: The fruit fly success story	170
Experiencias en el manejo de plagas en ecosistemas agroforestales y estrategias para su adopción por los agricultores	171
PANEL DE DISCUSIÓN CON PRESIDENTES, ASOCIACIONES DE PRODUCTORES Y ORGANIZACIONES DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA / DISCUSSION PANEL WITH PRESIDENTS AND MANAGERS OF PRODUCER ASSOCIATIONS AND PHYTOSANITARY ORGANIZATIONS	172
Solutions for Trade in Fresh Agricultural Commodities via Phytosanitary Measures	173
AGENDA CONGRESO AMERICANO DE MOSCAS DE LA FRUTA – 10ª REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL	175





CONGRESO
AMERICANO DE
MOSCAS DE LA FRUTA

10ª REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS
DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

A large, stylized graphic of a fruit and leaf. The fruit is a large, rounded shape with a white outline, filled with a gradient of red and orange colors. A single leaf is attached to the top of the fruit, also with a white outline and a red-to-orange gradient. The background is white.

Compartiendo
soluciones globales
para el manejo de
moscas de la fruta.

Sharing solutions
for global fruit fly
management.

CONFERENCIA INAUGURAL / OPENING CONFERENCE

Updating the phytosanitary toolbox

ROBERT L. GRIFFIN

National Coordinator for Agriculture Quarantine Inspection, USDA (retired)

The phytosanitary community has been adapting to the changing realities of trade, science, and politics for over 100 years. Regulatory designs, technical and scientific methods, operational procedures, and administrative arrangements are routinely adjusted or replaced in response to new challenges, information, and technology. A guiding principle in this evolution has always been better tools to reduce or eliminate pest risk. In recent years, risk management has emerged as an extension of harmonized pest risk analysis methods developed to support the technical justification for regulatory designs consistent with the World Trade Organization Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures. This has resulted in uncomfortable conceptual shifts for the phytosanitary community, but it has also opened many new opportunities to develop more efficient, effective, and defensible risk management strategies for the future. By overlaying the risk-based approaches envisioned by the SPS Agreement on traditional risk management strategies such as inspection and treatment, the shortcomings of historical applications become starkly evident and the possibilities for better designs emerge. Risk-based sampling for inspection is one example that is only beginning to be understood and adopted. While risk-based treatments can easily be envisioned to follow, the concepts have not yet been translated into practice. As this evolution advances, the role of scientists and international institutions will be increasingly important to reinforce a risk-based mindset for all phytosanitary applications.

Keywords: IYPH, phytosanitary measures, pest risk management, pest risk-based.

**SESIÓN 1. MANEJO INTEGRADO EN ÁREAS AMPLIAS Y MÉTODOS DE CONTROL
– PRESENTACIONES ORALES / SESSION 1. AREA-WIDE IPM PROGRAMS AND
CONTROL TECHNIQUES – ORAL PRESENTATIONS**



An Overview of the IPPC 2020 Markers: *Plant Health and Strategic Direction*

AROP L. DENG

International Plant Protection Convention Secretariat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Address: Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.
E-mail: arop.deng@fao.org

In December 2018, the United Nations General Assembly declared 2020 as the International Year of Plant Health (IYPH). The year is a once in a lifetime opportunity to raise global awareness on how protecting plant health can help end hunger, reduce poverty, protect the environment, and boost economic development. Coincidentally and fortunately as well, it is the year in which the 15th Session of the Commission on Phytosanitary Measures (CPM-15) will adopt the IPPC strategic framework for the next ten years (IPPC SF 2020-2030). Plants are the source of the air we breathe and most of the food we eat, yet according to FAO estimates up to 40 percent of food crops are lost to plant pests and diseases annually. This leaves millions of people without enough food to eat and seriously damages agriculture – the primary source of income for rural poor communities. Regrettably, plant health is increasingly under threat caused mainly by climate change and human activities such as international travel and trade that has tripled in volume in the last decade resulting in spread of plant pests and diseases around the world causing negative impact on food security, trade and economic growth. Thus, protecting plants through prevention of introduction and containment of pests and diseases is far more cost effective and less time consuming than dealing with full-blown management of an outbreaks since they are often impossible to eradicate once they have established themselves. Indeed, effective implementation of IPPC's International Standards for Phytosanitary Measures (ISPMs) become unavoidable and handy in leveraging this goal. The fruit flies ISPMs 26, 35 and 37 are an excellent relevant examples to illustrate this point and achieving the desired plant protection and facilitating safe trade. The main objectives of this presentation is to give highlights of the IPPC strategic direction in the next ten years; its recent work on fruit flies standards as well as to increase awareness of the importance of plant health towards achieving the UN Sustainable Development Agenda for 2030.

Keywords: IPPC, IPPC Strategic Framework, 2020-2030, Tephritidae, Phytosanitary Standards Reorganization and Harmonization, IYPH 2020.

Feasibility of Area-Wide fruit fly programmes in Latin America that use SIT and implementation mechanisms

W. ENKERLIN¹; P. RENDÓN²

¹Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. E-mail: W.R.Enkerlin@iaea.org ²International Atomic Energy Agency - Technical Cooperation TCLAC, Programa Moscamed/USDA, Guatemala City, Guatemala. E-mail: pedro.rendon@usda.gov

This paper focuses on the feasibility of area-wide fruit fly programmes in Latin America that integrate a sterile insect technique (SIT) component. It presents and discusses the necessary elements that need to be in place to establish and maintain such programmes. It presents available mechanisms for technical cooperation that facilitate technology transfer for more sustainable area-wide fruit fly management. It also provides case examples in the Latin America and Caribbean Regions (LAC) of successful area-wide fruit fly programmes that have increased production, opened markets and generated significant return on investment, as well as job opportunities. Future perspectives and challenges to address the fruit fly problem in the LAC regions are described.

Keywords: Tephritidae, *Anastrepha*, *Ceratitis*, Caribbean, Central America, South America, invasive, horticultural exports, losses, pest free areas, areas of low pest prevalence, fruit and vegetable demand, economic impact.

“FF-IPM: In-silico boosted, pest prevention and off-season focused IPM against new and emerging fruit flies”, a recently-launched European Union Project

DAVID NESTEL¹; MARC DE MEYER²; JOSEP A. JAQUES MIRET³; DARREN KRITICOS⁴;
SLAWOMIR LUX⁵; ANDREA SCIARRETTA⁶; HELENE DELATTE⁷; FILIPPOS
KARAMANLIS⁸; NIKOS T. PAPADOPOULOS⁹

¹Institute of Plant Protection, ARO, Israel; ²Dept. of Biology-invertabrates, KONINKLIJK MUSEUM VOOR MIDDEN-AFRIKA, Tervuren, Belgium; ³Dept. of Agriculture and Environmental Sciences, Universitat Jaume I de Castellon, Spain; ⁴Health and Biosecurity, CSIRO, Canberra, Australia; ⁵*inSilico*-IPM, Konstancin-Jeziorna, Poland; ⁶Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso – Italy; ⁷CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRO, CIRAD-3P La Réunion, FRANCE; ⁸R&DO LIMITED, Nicosia, Cyprus; ⁹Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, N. Ionia, Greece

The ambition of the FF-IPM project is to protect the European horticulture and trade from the current and imminent threats posed by selected emerging (existing) and new (invasive) frugivorous fruit flies. It targets three species of fruit flies (Tephritidae) that cause significant losses in the production and marketing of fresh fruit worldwide. The Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*), which in recent year is threatening temperate regions of Europe, and the "oriental" (*Bactrocera dorsalis*) and peach fruit flies (*B. zonata*), which are important invasive species, and an imminent threat to Europe's fruit production. The risks of arrival, establishment and range expansion of these invasive fruit flies (FF) are expected to escalate because of global climate change, increased trade and human mobility. In addition, the ban of neonicotinoids, which is one of the main control tools against FF in Europe, poses an additional burden on fruit growers in Europe. Substantial knowledge has been accumulated to date on the biology and management of various FF species, providing a solid starting base for the FF-IPM project and offering unique synergy opportunities. However, most of the FF-relevant R&D was conducted outside Europe, focusing on closely related but different FF species, targeting industrial-scale horticulture and designing quarantine and pest protection systems suitable for regulatory uniform macro-regional scales (USA, Australia). To address the European needs (small size, scattered farms, operated under diverse socioeconomic and regulatory frameworks), FF-IPM will build on existing knowledge, identify and fill the critical information gaps, boost regional FF prevention by developing new and enhancing the existing interception and detection tools and provide new in silico assisted IPM approaches that will be validated and adapted to European socioeconomic and agricultural conditions. The FF-IPM response toolbox against emerging (*C. capitata*) and new (*B. dorsalis*, *B. zonata*) FF pest will be reinforced by a set of novel decision-support tools, dedicated and optimized to each of the target species. Pilot tests will be carried out in 8 different countries throughout the Mediterranean and Africa. Special attention will be paid to the generic merits of the developed approaches and methodology, to ensure their broader relevance and applicability to other invasive pest groups. This will be accomplished by a strong group of 21 partners from academia (8), research institutes and museums (5), businesses (5) and growers' organizations (3) from 15 countries (10 European, Israel, South Africa, China, Australia and the USA). The FF-IPM project is funded by the European Union under Horizon 2020 and coordinated by the Entomology and Agricultural Zoology Laboratory of the University of Thessaly, Greece.

Keywords: *Ceratitis capitata*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera zonata*, CLIMEX, Population dynamics.

The importance for Chile to use the concept of pest free area (PFA) to maintain the country free for *Ceratitis capitata* and other fruits flies

RICARDO RODRIGUEZ P.

Retired Agronomist from Agriculture and Livestock Service (SAG) -Division Agricultural Protection and Forestry (DPAF) -Paseo Bulnes 140- Santiago-Región Metropolitana – Chile
E-mail: klili53@gmail.com

The National Fruit Fly Detection System (NFFDS) was created in 1980 as part of the *Eradication and Exclusion Project of Fruit Flies in Chile*, with the purpose to obtain one PFA for Fruit Flies. Different actions were implemented to fight against fruit flies that from time to time were intersected throughout the country. The project was approved as a state politics and its implementation was devolved upon the Agriculture and Livestock Service. Production of fruit for the country and the world, at one PFA for Fruit Flies. Chilean fruit growing is the No. 1 item in agricultural and forestry exports with an annual average amount of US\$ 4,000 million return. Generally speaking, for every dollar invested in the PFA for Fruit Flies in Chile, about US\$ 1,000 returns to the country. The NFFDS protects 300,000 hectares of fruit production and its base is the permanent surveillance of fruit flies from Gender: *Ceratitis*, *Anastrepha* and *Bactrocera* and *Rhagoletis* through a network of 15,500 specific traps for these target species. In 1992 is built in the city of Arica the Sterile Insect Production Centre with a maximum production capacity of 50 million irradiated males; these insects are preventively released in the same city of Arica; and have also been used in case of Medfly outbreaks in other places of Chile. The NFFDS success to maintain Chile as one PFA for Fruit Flies is based on four powerful supporters, A) Strict quarantine control at each point of entry into the country (ISPM N° 26-ISPM N°04). B) A permanent surveillance system in the country (ISPM N° 26, ISPM N° 4, ISPM N° 06). C) To have a contingency plan to quickly and effectively respond to the detection of exotic fruit flies in the country, and (ISPM N° 26, ISPM N° 09). D) To have signed agreements on matters related to fruit flies with neighbouring countries. (ISPM N° 5, ISPM 29). The positive lesson learned in these years it's the importance of the ISPMs to have one compressive technical dialogue with other countries for the export and import of any type of fruit and vegetables. Incursion verification for Medfly in the country and of a very occasional entry of *Bactrocera dorsalis* in Easter Island (2011) and species detection of *Anastrepha fraterculus* in Iquique City located in Atacama dessert. These results have been thanks to one efficient NFFDS and its four powerful supporters tending to early detection and eradication of the plague in the shortest possible time, keeping Chile one country free of fruit flies, which provided a great economic importance for the production of save and healthy fruit and vegetables for more than 50 years.

Keywords: Pest Free Area (PFA), National Fruit Fly Detection System (NFFDS), Agriculture and Livestock Service (ALS), *Ceratitis Capitata* (Wied) – Medfly.

Mass rearing of sterile flies for an Area-Wide pest control program that apply the Sterile Insect Technique

EDWIN RAMÍREZ¹; JOSÉ PONCIANO²; PEDRO RENDÓN³

¹Laboratorio El Pino, Programa MOSCAMED, Km 47.5 Carretera a El Salvador, Parque Nacional Laguna El Pino, Santa Rosa, Guatemala. E-mail: edwin.ramirez@medfly.org.gt ²Programa MOSCAMED, 16 Calle 3-38 Zona 10, Guatemala. E-mail: jose.ponciano@medfly.org.gt ³International Atomic Energy Agency - Technical Cooperation TCLAC, Programa Moscamed/USDA, Guatemala City, Guatemala. E-mail: pedro.rendon@usda.gov

Fruit flies (Díptera: Tephritidae) present in America infest economically important hosts, limiting production and export of fruits to pest-free markets/areas. To address the problem, National Control Programs (NCP) have been established. NCP's operate under Area Wide (AW) and Integrated Pest Management (IPM) approaches, incorporating strategies and tools such as the Sterile Insect Technique (SIT). Some of these NCP have successfully controlled and even eradicated these pests in areas of America. Several technical/economic components need to be determined and committed to successfully introduce SIT to NCP's. Technically, CP's, such as the regional EEUU-México-Guatemala program (RCP), have accumulated experience/developed actions destined to integrate SIT to combat Mediterranean fruit fly 'medfly' using different strategies (suppression, eradication, containment and preventive release) and goals (pest-free, low prevalence areas). At the economic level, SIT is self-sustainable, generating high return rates to justify investments. However, its implementation requires high investments in the establishment/operation of rearing and release facilities that support NCP's in a timeframe that allows reaching the proposed technical goals. El Pino facility, part of the RCP has been able to maintain a steady and optimum quality production of sterile insects. It produces billions of sterile males/week, which are released at the México-Guatemala border and the preventive release programs (PRP's) in Florida and California. The facility has supported different cooperating countries, providing even sterile insects for the recent medfly eradication in the Dominican Republic. Based on techniques and principles proposed by the scientific community and with collaboration from international agencies the RCP has adapted/developed state-of-the-art technology for insect mass-rearing. For instance, use of genetic sexing strains (GSS) allowed El Pino to reach a highly efficient/cost effective process, shipping outstanding field performance sterile males with desirable traits that improve the induction of sterility in wild female populations. In conclusion, SIT has been fundamental support in the RCP for medfly control, blocking the advance of this pest towards countries in the north of America for about four decades.

Keywords: *Ceratitis capitata*, control programs, Sterile Insect Technique, mass rearing.

Centro de Empaque Móvil, un concepto de calidad aplicado a la TIE, para liberación en el sistema de adulto enfriado

J.L. ZAVALA LÓPEZ; R. CANO PÉREZ; R.L. LEAL DE LA GARZA

Servicios Mubarqui S de RL de CV, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México
Correo electrónico: jl.zavala@serviciosmubarqui.mx; rene.cano@serviciosmubarqui.mx;
ruben.leal@serviciosmubarqui.mx

La Técnica del Insecto Estéril (TIE) ha evolucionado en todos sus aspectos desde que se inició con su uso en el gusano barrenador del ganado y posteriormente en la mosca del mediterráneo. En sus inicios se aprovecharon las infraestructuras existentes, tratando de modificar los espacios para cada una de las etapas del proceso de manejo de las pupas que se transforman en adultos, cuidando que se cumplieran con las condiciones ambientales. Posteriormente se hizo énfasis en los materiales de empaque pasando de las cajas Tanaka, cajas PARC, Bolsas de papel, hasta la actualidad con las torres. Los sistemas de liberación tanto aérea como terrestre han ido cambiando, desde la liberación vía terrestre hasta la liberación aérea culminando con el uso del adulto enfriado en cajas inteligentes de liberación que permiten un mejor aprovechamiento de las moscas estériles. También ha evolucionado el concepto de las infraestructuras, poniendo especial atención a las dimensiones de las diferentes salas y las condiciones ambientales en cada una de ellas, de acuerdo a los lineamientos de la IAEA. (*FAO/IAEA. 2017. Guideline for packing, shipping, holding and release of sterile flies in area-wide fruit fly control programmes, Second edition, by Zavala-López J.L. and Enkerlin W.R. (eds.). Rome, Italy. 140 pp.*). El Programa Moscamed México está usando con éxito el nuevo concepto de Centro de Empaque Móvil, creado y diseñado por la Empresa Servicios Mubarqui, para liberación tanto aérea como terrestre. El uso de este nuevo concepto permite la puesta en marcha de un Plan de contingencia de manera inmediata, de acuerdo a las circunstancias de emergencia, no gastar en infraestructuras caras, pero conservar el cuidado de la calidad del insecto estéril en todo momento. Este nuevo concepto reúne lo mejor de los sistemas de empaque y liberación: el mejor sistema de empaque en torres, el mejor concepto de salas autónomas, con las condiciones ambientales controladas, permaneciendo las torres en una sala desde su empaque hasta su liberación bajo el sistema de adulto enfriado, sin moverse del mismo lugar y al menor costo.

Palabras clave: TIE, Centro de Empaque, Mubarqui, liberación aérea.

Procedures for the effective control of the Mediterranean fly *Ceratitis capitata* (Wied) in coffee production areas (*Coffea spp.*)

GWEN KELLER¹; ESTUARDO LIRA²; PEDRO RENDON³

¹USDA/APHIS/IS – Medfly Program Technical Director. ²USDA/APHIS/IS – Medfly Program GIS Specialist. ³International Atomic Energy Agency - Technical Cooperation TCLAC, Programa Moscamed/USDA, Guatemala City, Guatemala. E-mail: pedro.rendon@usda.gov

Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied) or “medfly” attacks more than 300 species of fruits and vegetables, causing economic losses due to commodity damage and trade restrictions. Though native to sub-Saharan Africa, medfly invaded the American continent through Costa Rica in the 1960’s, reaching Guatemala in the 1970’s with likely spread into Mexico and the United States if left unchecked. To limit this northward migration, Mexico, the United States and Guatemala combined forces to create the MOSCAMED program, working together to keep Mexico and the USA free of the pest and to generate free and low prevalence areas for agricultural exports in Guatemala. In Guatemala and southern Mexico, the main medfly host is coffee (*Coffea spp.*) with 305,000 hectares planted (3,050 km²) in Guatemala alone. During peak coffee production, medfly have very high reproductive rates and then migrate to other hosts as coffee is harvested leaving smaller, residual but persistent populations. Strategic area-wide Medfly control in the region includes a large scale GIS detection trapping network (13,500 traps in Mexico and 9,350 traps in Guatemala), aerial and ground bait sprays with the organic product GF-120 (spinosad) that does not have impact on pollinators, bait stations to reinforce control measures, SIT, and intensive community outreach to maintain access to medfly hosts for control activities. Data from ~15 years of GIS-monitoring medfly shows that population growth and expansion is cyclical. Fly captures increase rapidly after the end of the rainy season, as coffee ripens, increasing exponentially until coffee is harvested and host availability crashes. For effective medfly control in the coffee belts, bait spraying should begin as soon as the rainy season ends, before medfly populations have a chance to build up and increase the treatment areas. In areas under SIT control, sterile insects are most effective when FTD (fly/trap/day) values are at or below 0.05. Areas with FTD values above 0.05 require control activities with spinosad to reduce populations so that SIT remains effective with high sterile: fertile ratios. Where sprays are undesirable due to social issues or ecological concerns, wax bait stations are employed. This control “tool box”, applied using the concept of a gradual advance plan (GAP), has allowed effective maintenance of free and low prevalence areas of medfly in Guatemala and southern Mexico, validating the success of these procedures in the field. This technological package is reported here as a case study to be followed by those programs that seek greater effectiveness in their control activities.

Keywords: Mediterranean fruit fly, coffee infestations, medfly host, effective control, Area-Wide integrated pest management.

TALLER: ABORDAJE INTEGRAL Y TERRITORIAL DE LAS PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN EL MARCO DEL MIP – PRESENTACIONES ORALES / WORKSHOP: INTEGRAL AND TERRITORIAL APPROACH TO PESTS OF ECONOMIC IMPORTANCE IN THE FRAMEWORK OF IPM – ORAL PRESENTATIONS



“Experiencias de Chile en la vigilancia y control de la palomilla europea de la vid (*Lobesia botrana* Denis & Schiffermuller)”

MARCO MUÑOZ F.; HERNÁN DONOSO R.; MELISSA SALAZAR S.;
EDITH FUENTES B.

Servicio Agrícola y Ganadero, Av. Presidente Bulnes 140, Santiago, Chile

Lobesia botrana (Den. y Schiff.) Lepidoptera: Familia Tortricidae, es una polilla que ataca principalmente las flores y racimos de las plantas de vid, cuya primera detección en América fue en Chile en abril de año 2008. El SAG emite ese mismo año la Resolución que declara el control obligatorio para la especie *vitis vinifera*. El Programa Nacional de *Lobesia botrana* (PNLb) se implementa con el objetivo de contener, suprimir y erradicar la plaga de los cultivos afectados, establecer una red de Vigilancia para conocer presencia, ausencia, distribución y nivel poblacional de la plaga, establecer medidas de cuarentena que eviten la dispersión de la plaga, entregar soporte técnico al Departamento de Certificación Fitosanitaria del SAG y fiscalizar las medias que el SAG determine. Dentro de las actividades del SAG se encuentra controlar la plaga en zonas urbanas. Las herramientas para el control en estas áreas a la fecha son el uso de feromonas, el control mecánico y aplicación de insecticidas. Se encuentran en evaluación nuevas técnicas de control más amigables con el medio ambiente, inocuas para la población y con prometedores resultados que podrían aportar a las técnicas ya existentes. La implementación y aplicación de la TIE para el control de *Lobesia botrana* implica disponer de una herramienta de control que permita prevenir la re-infestación de campos productivos de vid, arándanos y ciruelos, producto de la gran población de este insecto plaga en las urbanizaciones aledañas a estos campos productivos. El proyecto iniciado desde el 2018 con la cooperación de IAEA, ha permitido evaluar y definir una dieta larvaria que asegure la producción regular de insectos, establecer método y protocolos de cría, definir niveles de esterilidad o fertilidad remanente, evaluar dosis de irradiación de estados adultos, entre otros. A la fecha se han evaluado dosis de 150 Gy y 160 Gy obteniendo un porcentaje de esterilidad promedio de 82.47% por lo cual se continua en la evaluación de nuevas dosis más altas, con el objetivo de lograr un mayor porcentaje de esterilidad sin afectar el desempeño del insecto en campo. Durante la temporada 2020-2021 se busca definir otros aspectos para diseñar un plan de control de la plaga en base a la TIE, por lo que se está trabajando en Programa de Liberación Piloto.

Palabras clave: técnica de insecto estéril, *Lobesia botrana*, vigilancia.

Avances tecnológicos en liberación aérea mediante el uso de sistemas aéreos pilotados remotamente (RPAS) Dispositivos de liberación y análisis técnico-económico

ROBERTO ANGULO KLADT; ISAÍ ROCHA SEGURA

Complex Dynamics, Eurípides 1635 "El Refugio" Paseo Santorini 1-56 Querétaro, 76146 México.
Correo electrónico: rakoperations@yahoo.com.mx

La liberación aérea ha demostrado ser el mejor medio para liberar insectos benéficos y estériles en la naturaleza debido a que mediante el uso de aviones es como se logra obtener la mejor distribución de estos, así como lograr una dispersión más homogénea con mayor rapidez y calidad de insectos liberados (Tan, Tan 2011). Los modernos equipos alternativos como los cuadricópteros y hexacópteros, equipos de despegue vertical comercialmente disponibles, abren un abanico de posibilidades limitadas únicamente por las regulaciones aeronáuticas prevalecientes en la mayoría de los países. Estos equipos generalmente son capaces de volar grandes distancias, pero las regulaciones los han limitado a 500 metros máximo de su piloto operador, dando por resultado 50 hectáreas de posibilidades por vuelo, superficie que requiere de aproximadamente 12 minutos para su realización. La capacidad de liberar con alta calidad en tiempo y precisión, a fin de tener en campo insectos competitivos es posible con equipos de menor tamaño y por consiguiente menos costo ya que con una capacidad de carga de 1.5 kilos es posible liberar 50 hectáreas con 3,000 adultos de *Ceratitis capitata* por hectárea en menos de 15 minutos. Actualmente se realizan en México liberaciones de Mosquitos *Aedes aegypti* y se han realizado exitosamente liberaciones de parasitoides como *Diachasmimorpha longicaudata*. Y se están realizando ensayos de liberación de lepidópteros como *Lobesia botrana* o palomilla europea de la vid, en Chile y Argentina con alta calidad. Aunado a esto, la liberación con drones nos permite la realización de proyectos piloto exitosos, demostrando así las ventajas de la liberación aérea en un Manejo Integrado De Área Amplia. Estos equipos nos permiten pensar en superficies mayores con inversiones muy por debajo de la aviación tradicional, cuando la geografía y las vialidades lo permiten.

Palabras clave: liberación aérea, método del adulto en frío, liberación con drones, SIT.

**MANEJO INTEGRADO EN ÁREAS AMPLIAS Y MÉTODOS DE CONTROL –
RESUMENES DE POSTERS / AREA-WIDE IPM PROGRAMS AND CONTROL
TECHNIQUES – POSTER ABSTRACTS**



Organización territorial en la ejecución de programas de moscas de la fruta en la República Argentina

WILDA RAMÍREZ¹; ESTEBAN RIAL¹; RAÚL CHIOVETTA¹; ALEJANDRO MONGABURE²; ESTEBAN GARAVELLI¹; PAOLA FEDYSZAK¹; MARÍA FLORENCIA VAZQUEZ¹; FRANCISCO LEPRÓN¹

¹Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV), Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Paseo Colón 367 6° piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: procem@senasa.gob.ar ²Fundación Barreras Zoofitosanitarias Patagónicas (FUNBAPA)

La Ley Nacional N° 27.233 plantea un nuevo paradigma en materia de sanidad, calidad y control agroalimentario y brinda el marco de trabajo organizacional que permite la ejecución territorial del Programa Nacional de Mosca de la fruta (PROCEM) a nivel país. Esta Ley Nacional establece claramente las responsabilidades de los participantes de la cadena agroalimentaria y por lo tanto, en la implementación del PROCEM. Existen diferentes modelos de ejecución en territorio, considerando en su diseño los sistemas productivos, las idiosincrasias culturales y sociales y los actores intervinientes, en función de las incumbencias y competencias existentes a nivel de territorio. En el marco de las políticas públicas del gobierno nacional, las economías regionales son consideradas estratégicas desde el punto de vista económico y social. En este sentido, las frutas de carozo, pepita y cítricos aportan un valor agregado a la economía argentina. Desde el punto de vista fitosanitario, las Moscas de la Fruta representan una amenaza para el sector no solamente por las pérdidas económicas producidas por la plaga sino también por las restricciones cuarentenarias a nivel de los mercados internos y externos. En este estudio, se abordaron dos casos de la interacción pública-privada. El abordaje del Programa de Mosca de los Frutos en la Región del Noreste argentino (PROCEM NEA) se centra en una gestión público-privada con una participación activa del Estado (Nacional, Provincial y gobiernos locales) y de las organizaciones de productores de las provincias de Entre Ríos y Corrientes. La estrategia de intervención se convalida y se aprueba en una instancia participativa pública-privada, creada por Resolución Ministerial, que le confiere un mandato político-técnico para llevar adelante las acciones. En este caso, la matriz financiera del Programa se sustenta con fondos públicos y con obligaciones de contraprestación por parte de la actividad privada. Como resultado del trabajo conjunto del sector público - privado, se ha logrado concientizar al productor de los daños productivos y económicos que ocasiona la plaga, el conocimiento de la dinámica poblacional de la plaga y de las herramientas el control en un modelo de manejo integrado de plagas (MIP) en Área Amplia (AW). El modelo organizacional del Programa de Mosca de los Frutos en la Región Patagónica lleva más de 25 años de coejecución pública-privada. La Comisión de Sanidad Vegetal, conformada por el SENASA, las provincias intervinientes, la Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica-FUNBAPA (quien ejecuta operativamente el Programa) y Asociaciones de productores de frutas, es el ámbito de discusión y aprobación de las actividades operativas y presupuestos del PROCEM. La matriz financiera se conforma por el 60 % de aportes del sector privado mediante la implementación de un canon contributivo sobre la producción de fruta, 20-30% de aportes del Estado Nacional y un 10-20% de aportes de los cinco Estados Provinciales intervinientes. Esta conjunción confiere al PROCEM Patagonia la sustentabilidad técnica y económica a través del tiempo.

Palabras clave: PROCEM, Argentina, público-privado.

Erradicación de la entrada transitoria de *Bactrocera scutellata* (Hendel) en Manzanillo, Colima, México

A. BELLO-RIVERA¹; R.J. GÓMEZ-PAUZA¹; E.A. VÁZQUEZ-MELO¹; F. HERNÁNDEZ-LÓPEZ², L.J. MALDONADO-MEZA², F. RAMÍREZ-RAMÍREZ¹; B.F.J. TRUJILLO-ARRIAGA³

¹Dirección General de Sanidad Vegetal, Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 5010, Piso 4, Colonia Insurgentes Cuicuilco, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04530, Ciudad de México. Correo electrónico: arturo.bello@senasica.gob.mx ²Programa Moscamed del Acuerdo Cooperativo SADER-IICA. ³Dirección en Jefe del SENASICA

La mosca exótica de la fruta *Bactrocera scutellata* (Hendel), es una plaga cuarentenaria originaria del continente asiático, está distribuida en el este, sur y sureste de este continente, atacando flores y frutos de plantas de la familia *Cucurbitaceae* como sandía, calabaza, calabacita, chilacayote, chayote, estropajo, melón y pepino; algunas solanáceas como el tomate, chile y berenjena; se reportan como hospedantes el mango y guayaba. El 2 febrero de 2018 se detectó un adulto de *B. scutellata* en la red del Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta en el puerto de Manzanillo, Colima. Se puso en marcha el “Plan de acción ante la detección de una mosca exótica de la fruta (*Bactrocera scutellata*) en el territorio nacional”. Las acciones de erradicación se efectuaron en un área de delimitación de 398 km², donde se instalaron 1,104 trampas, en las que se realizaron 29,790 revisiones, se disectaron 1,457 muestras de hospedantes, se instalaron 10,145 dispositivos para la Técnica de Aniquilación de Machos (TAM: dispositivos tipo trampa Jackson con cuelure + malatión) y se asperjaron 5,657 litros de cebo selectivo a base de spinosad. Se registró un total de 9 capturas de machos de *B. scutellata*, todas en área urbana de Manzanillo, Colima. La última captura se registró el 25 de abril de 2018. La entrada transitoria de la plaga se logró erradicar después de transcurrir nueve ciclos biológicos de ausencia calculados a través del modelo días grado, y dentro de estos ciclos de ausencia, en los últimos seis se intensificó la TAM y la adición de insecticida al trampeo de delimitación. La entrada transitoria de *B. scutellata* se debió al incremento comercial que existe entre países asiáticos con presencia de la plaga y México, cuyo punto de entrada es el Puerto de Manzanillo. Con la erradicación de esta plaga, se protege una superficie en el país de 473 mil hectáreas de cultivos hospedantes de importancia comercial, con una producción de 11.3 millones de toneladas y con un valor de la producción de 63 mil 025 millones de pesos.

Palabras clave: mosca exótica de la fruta, erradicación, técnica de aniquilación de machos.

Uso de aumentorios para el manejo de mosca de la fruta con parasitoides en mango

EDGAR HERNEY VARÓN DEVIA¹; CLAUDIA MILENA FLÓREZ CÁRDENAS¹; ANGELA MARÍA ARCILA CARDONA²

¹Agrosavia, Centro de investigación Nataima. Km.9 vía Espinal-Ibagué. ²Agrosavia, Centro de investigación Caribia, Kilómetro 6 vía Sevilla-Guacamayal, municipio Zona Bananera, Magdalena

En Colombia, las moscas de la fruta son reconocidas como la principal plaga del cultivo de mango, y son limitantes en la producción frutícola del país; la mayoría de estas especies son de carácter cuarentenario por el riesgo de introducción para países importadores de fruta. Dentro de éstas, se encuentra la especie *Anastrepha obliqua*, principal especie que afecta la producción de mango en Colombia. En Colombia, los agricultores hacen un manejo químico y ocasionalmente cultural de este insecto. Sin embargo, existen otras herramientas de origen biológico como parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos. *Doryctobracon areolatus* es un parasitoide nativo de *A. obliqua*, que ataca el estado de larva del insecto y está presente en la región neotropical. El presente trabajo propone la conservación y aumento de las poblaciones del parasitoide nativo *D. areolatus*, a través del uso de dispositivos tipo tienda llamados aumentorios, en los que se disponen los frutos, y permiten la liberación de los parasitoides presentes, sin permitir la salida de las moscas de la fruta. Se establecieron experimentos en mango (*Mangifera indica*) y ciruelo (*Spondias mombin*) ubicados en el CI Nataima (Espinal-Tolima), comparando el uso de aumentorios, con el embolsado de frutos y un testigo absoluto, en el que no se llevó a cabo ninguna acción sobre los frutos. En mango se presentó una diferencia entre el valor de porcentaje de parasitismo final e inicial para el T0 (Testigo) de +5,10%; para el T1 (aumentorio) de +0,40% y para el T2 (embolsado) de -3,18%. En ciruelo se presentó una diferencia entre el valor de porcentaje de parasitismo final e inicial para el T0 (Testigo) de +5,50%, para el T1 (aumentorio) de - 0,60% y para el T2 (embolsado) de -11,11%. Se encontró en general una tendencia de los aumentorios a afectar menos el parasitismo comparado con el embolsado de frutos, tanto en mango como en ciruelo, sin embargo, no se obtuvo suficiente información para desarrollar análisis estadísticos paramétricos. Se propone llevar a cabo nuevos experimentos en campo para determinar con certeza si efectivamente el tratamiento aumentorio tiene un efecto menos negativo que el tratamiento de embolsado sobre el parasitismo de *D. areolatus* sobre *A. obliqua*.

Palabras clave: *Mangifera indica*, control cultural, *Anastrepha obliqua*, *Doryctobracon areolatus*, control biológico.

Efecto del hospedero en la sobrevivencia y fecundidad de *Utetes anastrephae* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide de moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)

MARÍA DINA ESTRADA-MARROQUÍN¹; JORGE CANCINO²;
DANIEL SÁNCHEZ-GUILLÉN¹; PABLO MONTOYA²; PABLO LIEDO¹

¹El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antigua Aeropuerto Km. 2.5, C.P. 30700, Tapachula, Chiapas, México. ²Programa Moscafrut SENASICA-SADER, Camino a los Cacaotales S/N, C.P. 30680, Metapa de Domínguez, Chiapas, México

El braconídeo *Utetes anastrephae* (Viereck) es un parasitoide de larva-prepupa de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, asociado comúnmente con *Anastrepha obliqua* (Macquart), la plaga más importante del mango (*Mangifera indica* L.) en México. Este parasitoide se consiguió establecer en una colonia de laboratorio en larvas de *A. ludens* (Loew). Con el fin de conocer el desarrollo de *U. anastrephae* en ambas especies de *Anastrepha* y su potencial uso en un programa de control biológico, se realizó un estudio demográfico bajo condiciones de laboratorio, para interferir y determinar el efecto del hospedero en su sobrevivencia y fecundidad. La metodología consistió en la selección de dos conjuntos de 30 parejas de adultos de *U. anastrephae* recién emergidos de una sola cohorte y separadas en jaulas individuales. Cada conjunto fue seleccionado para emplear a una especie de mosca como hospedero durante toda su vida. Se colocaron 30 larvas de tercer instar de una especie de mosca cada día, durante todos los días de vida de la hembra. La esperanza de vida de los adultos fue mayor cuando utilizaron larvas de *A. obliqua* como hospedero, que cuando emplearon larvas de *A. ludens* ($e(0) = 22.43$ y 16.33 , respectivamente). La tasa neta de fecundidad (R_0) fue ligeramente mayor cuando se desarrollaron en *A. ludens* que en *A. obliqua* (65.7 y 61.2 , respectivamente). Los parámetros de población, como la tasa intrínseca de incremento (r), la edad media de reproducción, la tasa finita de incremento, y el tiempo en que se duplica la población fueron similares en las dos especies de hospederos empleados. Estos parámetros demográficos nos indican que tanto *A. ludens* como *A. obliqua* pueden emplearse para la cría masiva de *U. anastrephae*.

Palabras clave: control biológico, demografía, sobrevivencia, fecundidad, hospedero.

Discriminación de *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diapriidae) hacia pupas de *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) tratadas con *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae)

OLGA YANETH MARTÍNEZ-BARRERA¹; JORGE TOLEDO¹; JORGE CANCINO²;
PABLO LIEDO¹; JAIME GÓMEZ¹; JAVIER VALLE-MORA¹; PABLO MONTOYA²

¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Carretera Antiguo Aeropuerto Km. 2.5, C.P. 30700 Tapachula, Chiapas, México. ²Programa Moscafrut SENASICA-SADER, Camino a los Cacaotales S/N, C.P. 30860 Metapa de Domínguez, Chiapas, México.

Correo electrónico: oymartinez@ecosur.edu.mx; jtoledo@ecosur.mx; jorge.cancino.i@senasica.gob.mx; pliedo@ecosur.mx; jgomez@ecosur.mx; jvalle@ecosur.mx; pablo.montoya.i@senasica.gob.mx

En México y otros países de América Latina, *Anastrepha obliqua* es una de las plagas importantes del mango. Para reducir el riesgo se aplica un programa de manejo integrado con un enfoque de áreas amplias aplicando la TIE y control biológico. Para hacer más eficaz el control se busca la opción de usar dos enemigos naturales (parasitoide y hongo entomopatógeno) contra dicha plaga, por lo que se debe analizar su interacción. Cuando un parasitoide discrimina a un hospedero no apto favorecería su éxito reproductivo y por lo tanto su eficiencia como agente de control biológico. Lo anterior cobra mayor relevancia cuando una especie se utiliza en combinación con otro enemigo natural, ya que esto se traduciría en un mayor control de la población plaga. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la capacidad de discriminación de hembras de *Coptera haywardi* hacia pupas de *A. obliqua* tratadas con *Beauveria bassiana* (evaluando cuatro tiempos de aplicación del hongo, 0, 24, 48 y 72 h) bajo tres condiciones: a) Sin elección, exponiendo por separado 10 pupas de *A. obliqua* tratadas con el hongo y sin aplicación del hongo (control absoluto), b) Con elección: 5 pupas sin tratar y 5 pupas tratadas con el hongo, y c) Con elección entre pupas tratadas con todos los diferentes tiempos de aplicación del hongo, colocando 2 pupas de cada tratamiento. Adicionalmente, se realizaron 14 observaciones para determinar el comportamiento de discriminación y los tiempos de oviposición de cada hembra del parasitoide. Se observó que la capacidad de discriminación de las hembras de *C. haywardi* vario dependiendo de la prueba: En la prueba sin elección no se observó discriminación. En la elección de dos opciones, las hembras discriminaron significativamente las pupas tratadas con hongos a las 0, 24 y 72 h antes de la exposición a parasitoides. En la opción de elección de todos los tiempos de aplicación, las hembras prefirieron pupas no tratadas con el hongo, comportamiento que se corroboró en las observaciones directas. Los tiempos de oviposición registrados variaron de 9 a 86 min. La capacidad de discriminación de *C. haywardi* puede mejorar la supresión de la mosca si se usa de manera simultánea con *B. bassiana*, ya que evitará interferir con la acción del hongo por preferir pupas sin el hongo.

Palabras clave: parasitoides, entomopatógenos, control biológico múltiple, preferencia oviposición.

Effect of age and host species on the performance of *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) parasiting fruit flies (Diptera: Tephritidae)

JEFERSON SAAVEDRA-DÍAZ¹; YENIFER CAMPOS-PATIÑO²; NELSON A. CANAL¹

¹Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica. Barrio Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: nacanal@ut.edu.co ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Centro de Investigación Palmira, Diagonal a la intersección Cra. 36A con Cll. 23, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Native parasitoid species are considered a promising alternative in the management of fruit flies. Knowledge of basic biological aspects allow to improve the processes of breeding and release, and are necessary when developing biological control programs. *Doryctobracon areolatus* is a koinobiont larval-pupal endoparasitoid that attacks species of fruit flies and it is widely distributed in the Neotropical region. In Colombia, it is parasitizing fruit flies in low altitude areas. In the country, *Anastrepha obliqua* is a common host of *D. areolatus* because they occupy the same niches, but *Anastrepha fraterculus* is not a common host for this parasitoid. The objective of this work was to study under laboratory conditions the biology of *D. areolatus* in different ages of larvae of *A. fraterculus* and *A. obliqua*. Tests were carried out on wooden cages of 15x15x15 cm; larvae of second instar (3-4 days old), young third instar (5-6 days) and old third instar (8-9 days) of both species of flies were offered to 10 pairs of parasitoids per cage. The larvae were offered in guavas using two fruits per cage with 25 larvae each and offering one instar at time in each experimental unit. The viability of the pupae, the life cycle duration until the emergence of the adults, thorax size, sex ratio and percentage of parasitism were evaluated. The viability of pupae was superior in larvae of 3-4 days old for both species of flies. The life cycle of *D. areolatus* did not vary according to the fly species, but significant differences were found in the larval ages, where at the 8-9 days old the parasitoid show a shorter cycle. Measures taken from the thorax of the parasitoids showed differences by species and age, where parasitoids from *A. obliqua* 8-9 days old larva were the ones that generated the highest size. The sex ratio varied from 0.28 to 1.07, fluctuating according to the species and larval ages evaluated. The percentage of parasitism varied from 8.4 to 74.13% according to the ages of the larvae, where the highest percentage of parasitism occurred for both species of flies in the initial ages. The results indicate that *D. areolatus* could reproduce on any of the conspecific or not fly species, and also has better performance parasitizing larvae of early ages.

Keywords: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha fraterculus*, breeding, biological control, parasitism.

Evaluación del parasitismo natural de *Doryctobracon areolatus* Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae) sobre la mosca de la fruta del mango *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en cultivos comerciales en el departamento del Magdalena

LUISA FERNANDA GUZMÁN SÁNCHEZ¹; CARLOS E. BROCHERO BUSTAMANTE¹;
ANGELA M. ARCILA CARDONA.¹; EDGAR H. VARÓN D.²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Caribia – Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Nataima – Km 9 vía Espinal-Chicoral, Tolima

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* es considerada una de las especies de mayor importancia económica en la producción de mango a nivel nacional ya que además de causar daños directos al alimentarse de la pulpa representa una limitante para exportar fruta fresca, debido a las restricciones cuarentenarias de los países importadores. Dicha problemática ha sido afrontada principalmente con la aplicación de agroquímicos y manejo cultural, sin embargo, existen estrategias de control biológico como el uso de insectos parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos. Teniendo en cuenta este panorama en este trabajo se propone la evaluación del parasitismo del braconídeo nativo *Doryctobracon areolatus* sobre *A. obliqua* en cultivos comerciales en la Zona Norte del departamento del Magdalena, con este fin se realizaron 8 muestreos durante la época de cosecha desde el mes de abril hasta agosto de 2019, en 8 lotes del Centro de investigación Caribia y en tres fincas productoras de mango de diferentes localidades, en cada muestreo se colectaron 4 frutos maduros del árbol y del suelo en 15 árboles por cada finca, las muestras se llevaron al laboratorio de entomología del C.I Caribia donde se depositaron en cajas de cría de 3 a 7 días, después de este periodo los frutos se disectaron, lo que nos permitió conocer el número de frutos con daño por mosca de la fruta, las larvas que se obtuvieron se pasaron a un recipiente menor hasta obtener los adultos, se realizó la identificación a nivel de especie de la mosca o parasitoide emergido y se determinó el porcentaje de parasitismo. El porcentaje de frutos afectados por mosca de la fruta fue del 0,7 %, 1,4 %, 14,5 % y 17% para las fincas El Volcán, Las Margaritas, Villa Margarita y de forma general para el C.I Caribia respectivamente. Como resultado de las evaluaciones del parasitismo natural de *D. areolatus* se evidenció un porcentaje del 4 % en el C.I Caribia, donde se halló en 4 de los 8 lotes evaluados con un porcentaje del 1,4%, 1,6%, 1,95 y 10,9% para los lotes Haden, Perímetro, Azúcar y Patronos respectivamente, siendo el porcentaje de parasitismo nulo en las demás fincas que se evaluaron, estos resultados crean la necesidad de encontrar herramientas que nos permitan conservar y aumentar la poblaciones de parasitoides nativos, permitiendo de esta manera ofrecer a los productores estrategias de manejo con un menor impacto ambiental, mayor inocuidad en la producción y acceso a mercados internacionales.

Palabras clave: control biológico, parasitoide nativo, Braconidae.

Evaluación de medios de cultivo para mejorar la capacidad insecticida del extracto de *Metarhizium robertsii* sobre *Anastrepha obliqua*

EDGARD ALONSO ORTEGÓN ÁNGEL^{1,2}; MARÍA DENIS LOZANO TOVAR²

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia. C.I. Nataima

En el neotrópico los tefrítidos hacen parte de las principales plagas de los cultivos frutales, en Colombia existen moscas de las frutas que son importantes económicamente porque causan daño directo a los frutos y generan restricciones en los mercados internacionales. En diversos países se ha evaluado el efecto insecticida de extractos de hongos entomopatógenos sobre moscas de la fruta con resultados que demuestran el incremento de la mortalidad de estos insectos. Los hongos entomopatógenos en especial el género *Metarhizium* produce destruxinas, importantes metabolitos relacionados con la virulencia del hongo. La presente investigación está orientada a la búsqueda de medios de cultivos económicos que conserven la capacidad insecticida de un aislado de *M. robertsii* para el control de la mosca de la fruta *A. obliqua*, insecto limitante en la producción del cultivo de mango. Mediante alimentación tratada, se han evaluado extractos crudos de *M. robertsii* producidos en medio líquido de proteína hidrolizada de soya, harina de arroz, harina de maíz, harina de trigo y sus mezclas, frente a medios comerciales como glucosa y peptona. Los medios fueron inoculados con 1.6% de una suspensión de 1×10^7 conidios/mL, la fermentación se realizó durante 20 días, luego la biomasa fue retirada por filtrado y centrifugación $9410 \times g$ a $4^\circ C$ durante 20 minutos. Se hizo caracterización de los extractos determinando producción de biomasa, pH, proteína y azúcares reductores. Los extractos crudos fueron concentrados 15 veces su volumen inicial y mezclados con el alimento de adultos de mosca (4:1 proteína hidrolizada:sacarosa). Se utilizaron 40 individuos/tratamiento. Los tratamientos fueron ubicados bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por 10 adultos recién emergidos alimentados con 100 μL del extracto evaluar. La alimentación fue suministrada cada 24 horas. El experimento fue repetido dos veces en el tiempo. La evaluación de la mortalidad se realizó cada 24 horas hasta las 120 horas. Los resultados hasta el momento indican que la proteína hidrolizada de soya puede ser un recurso importante para la producción de destruxinas en medio líquido, metabolitos reportados con acción insecticida.

Investigación soportada por el Convenio Marco de Acceso a Recursos Genéticos No. 168 del 2017. Expediente - RGE0229-3.

Palabras clave: destruxinas, tephritidae, entomopatógeno, control biológico.

Uso de hongos entomopatógenos para el control de moscas de la fruta en Programas TIE en Área Amplia

ANTONIO VILLASEÑOR¹; SALVADOR FLORES²; SERGIO E. CAMPOS²;
JORGE TOLEDO³; PABLO MONTOYA²; PABLO LIEDO³; WALTHER ENKERLIN⁴

¹IAEA/IPCS Consultant San Pedro La Laguna, Nayarit, México. ²Programa Moscafrut SADER-SENASICA, Metapa de Domínguez, Chiapas, México. ³El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Tapachula, Chiapas, México. ⁴Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna, Austria

Para el control eficaz de las moscas de la fruta requiere de un manejo integrado que pudiera utilizar la técnica del insecto estéril (TIE) en áreas- amplias. La TIE requiere que las poblaciones silvestres estén a niveles bajos antes de la liberación de los insectos estériles. El nivel de población deseado es alcanzado mediante el uso de métodos de supresión. Esto pudiera incluir: insecticida-cebo, estaciones cebo, prácticas de saneamiento de huertos, y agentes de control biológico incluyendo microorganismos entomopatógenos. Con el propósito de contribuir en programas operacionales para la supresión de moscas de la fruta en sistemas agrícolas convencionales y orgánicos, Insect Pest Control Section - Joint FAO/IAEA Division - publicó en 2019 “Use of Entomopathogenic Fungi for Fruit Fly Control in Area-Wide SIT Programmes” (<http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/manuals-ipc.html>), manual donde se describe el uso de moscas estériles como vectores de conidios y de los dispositivos diseminadores de conidios de hongos entomopatógenos como estrategia de control. En este documento se presenta una revisión de diferentes estudios que respaldan el uso de hongos entomopatógenos para la supresión de moscas de la fruta. Describe el proceso para caracterizar las cepas de hongos, el proceso de inoculación, el manejo de las moscas utilizadas como vectores, recomendaciones sobre bioseguridad y la densidad de liberación de las moscas estériles inoculadas, así como la densidad óptima de los dispositivos diseminadores de conidios. Se establecen las bases para la integración de la TIE con el control microbiano (CM), como componentes del manejo integrado en áreas amplias y se discute el potencial que ofrece para el manejo de estas plagas.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, control biológico, insectos estériles como vectores, diseminadores de conidios, Tephritidae.

Técnica de trapeo masivo para el control del complejo de mosca de la fruta en viñedos de Cafayate – Salta - Argentina

KAREN MACARENA DE LOS ÁNGELES SALGUERO; SERGIO DAVID CHURQUINA

Agencia de Extensión Rural Cafayate - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Mons. Diego Gutiérrez Pedraza 22, Cafayate (4427), Salta, Argentina.
Correo electrónico: salguero.karen@inta.gob.ar

La mosca de la fruta es una de las principales plagas que afectan a los viñedos y frutales del Valle Calchaquí; en el Noroeste de Argentina, donde están presentes *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, provocando grandes pérdidas de cosecha. Una de las principales preocupaciones de los productores es el manejo de esta plaga, sin recurrir al uso de insecticidas, para poder garantizar la elaboración de vinos sin residuos a cosecha. El objetivo de este trabajo fue evaluar el trapeo masivo como técnica para el control del complejo de moscas de la fruta que atacan a la vid. La investigación adaptativa se realizó sobre tres parcelas de 1 ha cada una, con vid de la variedad Torrontés Riojano, conducidas en parral, ubicadas en la localidad de Tolombón, departamento de Cafayate, provincia de Salta, Argentina, durante las campañas 2015/2016 y 2016/2017. Los tratamientos consistieron en la colocación de trampas de botellas descartables, con una densidad de 100 botellas/ha, cebadas con distintos atrayentes alimenticios: T1) fosfato di amónico- (DAP) (fertilizante 18-46-0) en una dilución de 1 kg/20 L agua; T2) trimetilamina 5,74% (Plus-Trap®) recargable y T3) proteína hidrolizada 5,9% p/v. SL en una dilución de 1L/20 L agua. En todos los casos se colocaron entre 300-500 cc del atrayente/botella. Para monitorear la fluctuación poblacional de las moscas, se ubicaron dos pares de trampas Jackson y Mac Phail en cada parcela. Las variables registradas fueron: el índice de MTD (Mosca/Trampa/Día) semanal para cada campaña, y el porcentaje de severidad de daño en racimo a cosecha por grado (0 1, 2, 3 y 4) para cada tratamiento. Los resultados obtenidos mostraron una mayor presencia de *A. fraterculus* en la primera campaña respecto de la segunda. Esta especie presentó en ambas campañas un pico al inicio del monitoreo (enero) mientras que *C. capitata* presentó un pico, en la primera campaña, recién hacia fin de febrero. En las parcelas con DAP o Plus-Trap® se capturaron menos moscas que en las parcelas con la proteína hidrolizada. Asimismo, el nivel de daño en la primera campaña mostró diferencias entre los tratamientos ($\text{Chi}^2 = 15,19$; $p < 0,001$) y fue mayor en el tratamiento con proteína hidrolizada (26%) respecto de los tratamientos con DAP (15%) y con Plus-Trap® (6%). En la segunda campaña los niveles de daño fueron similares entre los tres tratamientos y no superaron el 5%, posiblemente debido a la poca presión de plaga. Se concluye que el uso de DAP o Plus-Trap® son igualmente eficaces para bajar los niveles de mosca y ambos disminuyen el nivel de daño en mayor grado que la proteína hidrolizada. Se observa que el uso consecutivo de trapeo masivo, disminuye notablemente el nivel poblacional de moscas.

Palabras clave: mosca de la fruta, vid, trapeo masivo.

Comparación de dos densidades por ha de la trampa Susbin® y de la trampa Ceratrap® utilizadas en el trampeo masivo de *Ceratitis capitata* (Wiedemann)

JOSÉ BUENAHORA; ALVARO OTERO

Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay. Correo electrónico: jbuena@inia.org.uy

La utilización exclusiva de aplicaciones químicas para el control de la mosca de las frutas no es sustentable en el largo plazo. Las restricciones y niveles de tolerancia al uso de plaguicidas convencionales hacen necesario la búsqueda de estrategias alternativas de control que contemplen tanto la ecología del insecto, el ambiente y las exigencias de los mercados internacionales pero que en definitiva nos permitan proveer fruta sana y con muy bajos residuos. El trampeo masivo de moscas es una herramienta ampliamente usada en algunas regiones productoras de cítricos de exportación. Para la mejora de esta tecnología, se realizó un experimento en un lote comercial de mandarina Satsuma Okitsu comparando la eficiencia de captura de la trampa Susbin seca, de recipiente convencional, con un nuevo sobre Tripack con emisor central y la nueva trampa Ceratrap y el daño en el fruto a dos densidades de trampas por ha. Los tratamientos fueron: a) 60 trampas Susbin/ha, b) 42 trampas Susbin/ha, c) 100 trampas Ceratrap/ha y d) 70 trampas Ceratrap/ha. Se utilizaron parcelas de 1 ha de superficie. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones. La población de moscas fue monitorizada semanalmente con trampas Jackson. Se realizó una cosecha de fruta para evaluar el daño de la mosca colectándose 500 frutas en cada parcela. Cada fruta fue observada visualmente en el campo para verificar la ocurrencia de daño. Después de la primera cosecha las frutas de cada muestreo individual (10 sitios/parcela) se desverdizaron. Se registró la presencia de daño por fruta evaluada. Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GENMOD del SAS asumiendo una distribución Poisson, o una Binomial de acuerdo al tipo de variable, conteo o proporción. No se encontraron diferencias significativas en la captura de moscas por trampas de monitoreo Jackson entre las dos trampas y las dos densidades. El número de fruta picada a la cosecha fue muy bajo (no mayor a 0,4 frutos promedio), no constatándose diferencias significativas entre los tratamientos antes o después del desverdizado. El trampeo masivo en mandarina Okitsu permitió obtener fruta totalmente sana sin ningún tratamiento químico siendo posible reducir el número de trampas/ha.

Palabras clave: *Citrus*, plagas, densidad de trampas.

Evaluation of Amulet C-L Bait Stations for the control of Melon Fly on Zucchini Squash in Hawaii

ROBIN SHIMABUKU¹; ROSEMARY GUTIERREZ-COARITE¹; RONALD MAU²

¹University of Hawaii at Manoa, CTAHR, Cooperative Extension Service, 310 Kaahumanu Ave. Bldg. 214, Kahului, HI, USA 96732. ²University of Hawaii at Manoa, 3050 Maile Way, Honolulu, Hawaii USA 96822

In Hawaii, the Melon fly, *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett), is a major pest of cucurbit vegetables and tomatoes. Crop losses from melon fly range from 10 to 40% and in some cases 100% is lost. Fruit fly infestations have also caused inconsistent field production yields. Present control measures consist of using male annihilation cue lure traps, sanitation, GF-120 protein bait sprays and insecticide applications to the crop. Work conducted by Spafford et al. has shown through field and laboratory studies the use of Amulet C-L (0.34% fipronil active ingredient) bait stations could be used as a management strategy to control melon fly via horizontal insecticide transfer of the toxicant fipronil from male to female flies. As male flies ingest fipronil, the toxicant is horizontal insecticide transferred to female flies through indirect contact via food sharing causing the mortality of female flies. A field study was conducted on grower cooperator's zucchini farm that was infested with melon fly. Cue lure and Torula yeast traps were used to find desirable roosting host locations in and around the farm based on male and female melon fly trap counts. Amulet C-L bait stations were then placed in melon fly roosting host plants that are in close proximity to zucchini field crops. In the course of several weeks, fruit fly populations were significantly reduced killing both male and female melon flies. As a result, the use of Amulet C-L bait stations reduced fruit fly crop losses to less than 5% and can be used as an effective control strategy for melon fly control.

Keywords: melon fly, horizontal insecticide transfer, melon fly management strategies.

Residual effect from single spray of ULV malathion Nu-lure® or GF 120 on Mexican fruit fly (*Anastrepha ludens*) in Texas citrus

HUGH CONWAY

USDA APHIS PPQ Mission Lab, Moore Air Base, Edinburg, TX

The Mexican fruit fly (MFF), *Anastrepha ludens* (Loew), is an invasive species of great economic importance with a potential to cause millions of dollars in damage to the citrus industry in south Texas. One control method for fruit flies is insecticidal sprays. The two sprays used in south Texas for invasive fruit flies are ULV malathion Nu-lure® and GF-120 NF Naturalyte Fruit Fly Bait with spinosad. Chemical spray treatments for Mexican fruit fly were evaluated by daily collecting of citrus leaves with spray residual across a two-week period and measuring fly mortality in observation cages. Cages receiving leaf sprigs with malathion Nu-lure® resulted in 98-100% fly mortality at 72 hour post leaf placement into cages across the initial two weeks and an additional four weeks of the test. Fly mortality from leaf sprigs with GF-120 spinosad increased at each consecutive 24 hour period with highest mortality at 72 hours post placing leaves into the cages. At 72 hours in the observation cage, fly mortality with spinosad was above 90% across the initial seven days before decreasing in fly mortality to 79% on day ten. Mean control values never reached above 10% mortality at 72 hours. The recommended spray reapplication is 10-14 days for malathion Nu-lure® and 7-10 days for GF-120 with spinosad. Previous annual evaluations of the two chemical treatments from 2011 to 2016 provided similar results.

Keywords: chemical control, Mexican fruit fly, ULV malathion, GF-120 spinosad.

Results of the pilot evaluation of longevity under environmental conditions of sterile *Anastrepha ludens* L., released in Tijuana, Baja California, México

H.R. BUSTOS-SANTANA; J.J. HURLEY; B. AGRAMONT; S. ALFARO

USDA – APHIS – IS

The sterile insect technique has been used with good results for more than 60 years. It is considered as one of the most environmentally friendly insect control methods. A pilot test was carried out to assess the longevity under environmental conditions of the sterile males of Mexican fruit fly (*Anastrepha ludens* L.) released in Tijuana. Flies reach sexual maturity at the 7 day after emergence. Currently in Tijuana flies are released 4 to 5 days prior to sexual maturity. With the intent of knowing the percentage of released sterile flies that reach sexual maturity under the environmental conditions prevailing in Tijuana, two tests with four replications, and two repetitions each were conducted. For each test 100 sterile flies were placed per cage (2.5x2.5x2.5m.). In the first test the flies were kept under complete stress, without providing them with water, food or shelter. While in the second they were provided with water, food and shelter. Results of the first test showed that 98.75% of flies died the day they reached sexual maturity, while remaining 1.25% died within the next 24 hours after reaching sexual maturity. Results for the second test, showed a mortality of 79.5% the day of reaching sexual maturity, and remaining 20.5% died within the next 72 hours. Results of these tests left more questions, some related to the diet that is being provided to the flies inside the eclosion trays, the design of this pilot test and the possibility of releasing the flies when they are closer to sexual maturity. To answer these questions, we are conducting further tests with greater statistical robustness, with the purpose of perhaps modifying practices in release laboratories, to ensure that a higher percentage of sterile flies reach sexual maturity in the field and can mate with wild females.

Keywords: longevity, sterile insect technique, Mexican Fruit Fly, Tijuana, mortality, sexual maturity, diet, statistical tests.

El Centro De Empaque Para Moscas de la Fruta, diseño modular y homologado para manejo de adulto en frío de diversas especies

JOSÉ ROBERTO ANGULO HERNÁNDEZ; ROBERTO ANGULO KLADT

Complex Dynamics Av Euripides #1635 1-56 Queretaro Qro. Mexico, 76146. Correo electrónico:
robertohr911@hotmail.com; rakoperations@yahoo.com.mx

Las moscas de la fruta de la familia *Tephritidae* constituyen un serio problema fitosanitario para diversas especies frutales y hortalizas. Su presencia en los huertos es motivo de imposición de rigurosas medidas cuarentenarias por parte de países importadores de frutas libres de moscas, por lo que son consideradas plagas de interés económico (Hendrichs, 2005). Este hecho llevó a combatir a las especies de mayor importancia económica en el hemisferio, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha spp.* y *Bactrocera spp.* (Hendrichs, 2005). Las acciones de control que realizan los ministerios de sanidad vegetal permiten a los productores de frutas cumplir con los estándares de sanidad e inocuidad establecidos por los países compradores. (Rivera, 2012). En el hemisferio occidental, el problema se presenta mayormente en el ramo frutícola, debido a que no se cuenta con una buena acción en el campo. Esto trae como consecuencia que los frutos hospedantes de estas plagas no cuenten con la suficiente calidad y medidas fitosanitarias para su comercialización en otros mercados. La técnica del insecto estéril, es decir, la liberación de agentes vivos del mismo género y especie de moscas de la fruta estériles, así como organismos enemigos naturales como parasitoides son una alternativa de control fitosanitario (Carbajal, Papeschi, Cladera, 2010). El grupo formado por científicos, técnicos e investigadores, llegó a la conclusión de la importancia de contar con centros de empaque adecuados. Estos deben de ser eficientes y tener un control de calidad homologado para este fin, con un diseño adaptable a las necesidades actuales y posibilidad de crecimiento a futuro. El propósito es implementar estas técnicas de control y así fortalecer el manejo integrado de área amplia, alcanzando la calidad para poder comercializar los productos en mercados internacionales.

Palabras clave: técnica del insecto estéril, control biológico, liberación de adulto en frío.

Multispectral Imaging for Quality Control of Laboratory-Reared Fruit Fly Pupae

THIAGO MASTRANGELO¹; FABIANO FRANÇA DA SILVA²;
GABRIEL MOURA MASCARIN³; CLÍSSIA BARBOZA DA SILVA²

¹University of São Paulo, Center for Nuclear Energy in Agriculture, Food Irradiation and Radioentomology Laboratory, Piracicaba, Brazil. ²University of São Paulo, College of Agriculture “Luiz de Queiroz”, Department of Crop Science, Piracicaba, Brazil. ³Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP-340, Jaguariúna, Brazil

The Sterile Insect Technique has been widely used to suppress several fruit fly species. In southern Brazil, millions of sterile flies of the South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae), will be produced in a mass-rearing facility called MOSCASUL to control wild populations from commercial apple orchards. Under normal rearing conditions, the quality of pupal batches can be uneven due to variable numbers of empty pupae, dead larvae, or dead pupae. The quantification of poor-quality material is necessary to track handling and rearing issues, and pupae samples must be taken randomly and evaluated individually. To speed up the inspection of pupal lots, this study verified the potential of a multispectral imaging (MSI) system as a discriminative tool to recognize the puparium types of *A. fraterculus* and quantify them based on reflectance patterns. Image acquisition and analyses were performed with the VideometerLab4 system with 7-days-old pupae using 19 wavelengths ranging from 375 to 970 nm. The image representing the near infrared wavelength of 880 nm clearly distinguished between high quality pupae and the other four classes (*i.e.*, low quality pupae, empty pupae, dead pupae and larvae). The blind validation test indicated that the MSI system can classify unknown pupae with high accuracy. Therefore, the MSI-based classification of *A. fraterculus* pupae can be used for future pupal quality assessments of fruit flies in mass-rearing facilities.

Keywords: Sterile Insect Technique, insect mass rearing, tephritidae, visual imaging-based systems, near infrared wavelengths.

Strategies for expanding monitored areas for fruit flies in the São Francisco Valley, Bahia, Brazil

KÉCIA MICAELLE LOPES; ERIVALDO ALVES; FABRÍCIO ALMEIDA;
JAIR VIRGÍNIO

Biofábrica Moscamed Brasil, Quadra D-13, Lote 15, 48.900-000,
Juazeiro-BA, Brazil

Moscamed Brasil, in partnership with the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), and the Government of Bahia, produces sterile insects used in the integrated management of fruit flies, monitors species of economic interest and promotes the training of public agents and private. Small fruit producers in Brazil, have faced financial losses as a result of the attack of fruit flies. The lack of knowledge of the infestation rates of flies has further aggravated the situation. Seeking to find mechanisms that would make it possible to adopt actions to monitor and control fruit flies, Moscamed Brasil, in partnership with the Brazilian Micro and Small Business Support Service (SEBRAE), in Bahia and the National Agriculture Confederation in Brasil (CNA), launched in 2018 a fruit fly monitoring program. The objective of the action is to expand the monitored area and reduce the rates of fruit fly infestation in the orchards of the São Francisco Valley, Bahia. According Costa (2018), monitoring in all fruit orchards is important because it allows to know the population fluctuation of the pest at different times of the year and the areas of greatest manifestation. When we compare the monitoring programs executed by Moscamed, the PAC - Trapping and Control Program and SEBRAETEC, we observed that although the PAC has the largest monitored area in hectares (9.839,11 ha and 276 producers), however, it is in the SEBRAETEC program that the largest number of Producers is located (4.828,34 ha and 610 producers), among them the majority is of small properties. Regarding FTD index, the properties monitored by the Sebraetec program (FTD 7,224) is higher than the PAC (FTD 1,369), in week 01/2020. In the PAC program, the FTD index is much lower because it is a program that is made up of large fruit-exporting farms, in general mangoes, more care is taken to keep the property with a low pest index since this will cost the marketing value of your fruit. In addition to the United States, countries in the European Union have adopted stricter measures for importing fruit. In conclusion, Moscamed provides the information with the FTD indices of population fluctuation of the pest, in addition to various reports, maps and graphs, which can be accessed by the producer and by the control bodies in Brazil, and by the international agencies of the importing countries. The partnership between Moscamed, Sebrae and CNA allowed: a) expansion of the monitored area; b) greater official control of the population fluctuation of fruit flies and c) adoption of good agricultural practices to control population indexes of fruit flies in the São Francisco Valley, Bahia, Brazil.

Keywords: moscas de las frutas, monitoreo, fluctuación poblacional, MTD.

Manejo de mosca del botón floral (*Dasiops inedulis*) en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis*) de La Plata, Huila

PAOLA VANESSA SIERRA-BAQUERO¹; EDGAR HERNEY VARÓN-DEVIA²;
KAREN LORENA BALLESTAS ALVAREZ³

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. C.I. Motilonia. Kilómetro 5 vía a Becerril, Agustín Codazzi – Cesar, Colombia. Correo electrónico: psierra@agrosavia.co.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. C.I. Nataima. Km 9 vía Espinal-Chicoral, Tolima, Colombia. Correo electrónico: evaron@agrosavia.co. ³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Agrosavia. C.I. La selva. Kilómetro 7 vía Rionegro – Antioquia, Colombia. Correo electrónico: kballestas@agrosavia.co

En Colombia las pasifloras son de gran importancia debido a que su exportación presenta una tendencia al alza y son muy apetecidas en el comercio internacional. Una de las especies de mayor importancia es el maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Sin embargo, existen diversas limitantes que inciden en el rendimiento, como son el atraso tecnológico y los problemas fitosanitarios. La mosca del botón floral: *Dasiops inedulis* es reportada como una de las principales plagas ya que afecta directamente la producción. Este estudio tuvo como objetivo validar el manejo de mosca del botón floral en maracuyá en La Plata (Huila). La metodología consistió en seleccionar 3 fincas productoras en las que se establecieron dos manejos, el propuesto por Agrosavia (M1) y el tradicional del agricultor (M2). Se compararon variables técnicas (densidad poblacional, incidencia de daño), económicas (costos de producción y rendimiento) y ambientales (número de aplicaciones y tipo de insecticidas utilizados). En el M1 se realizaron monitoreos semanales, recolección de botones afectados, control químico con insecticidas (Spinosad, Malathion, Tiacloprid + Deltametrina) cuando el nivel de daño superó el 10% (cultivos ≤ 1 año) o 30% (cultivos >1 año); en épocas en que no hubo botones, se utilizó el umbral de 0,5 MTD para hacer las aplicaciones. El M2 se caracterizó por realizar aplicaciones calendario, utilizar plaguicidas de alta toxicidad y poca rotación en su mecanismo de acción. Los resultados indicaron que el nivel de daño de la mosca del botón (% de botones afectados), fue menor en el M1 (media de $22.97\% \pm 3.51$) con diferencia estadísticamente significativa frente al M2 ($39.43\% \pm 3.5$). Por el contrario, los costos asociados (\$/ha) ($67,860 \pm 9,786$ en M1 y $55,160 \pm 9,527$ en M2) y el número de aplicaciones químicas, fueron mayores en el M1, pero sin diferencia estadísticamente significativa con respecto al M2. En el M2 se utilizaron productos de categoría moderada y altamente tóxica, que son más perjudiciales para el medio ambiente. Finalmente, la producción promedio (kg/ha) fue mayor estadísticamente en M1 ($315,23 \pm 51,54$) comparado con el M2 ($131,74 \pm 54,33$). En conclusión, el manejo propuesto por Agrosavia (M1) redujo considerablemente la incidencia de daño de la plaga, lo que se reflejó en un aumento de la producción, además contribuyó ambientalmente al promover el uso de insecticidas de baja o mediana toxicidad de manera racional.

Palabras clave: monitoreo, manejo integrado, plaga, nivel de daño, umbral.

La erradicación de moscas de la fruta en el Perú

JOSUÉ CARRASCO VALIENTE

Director de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios, Servicio Nacional de Sanidad Agraria –
SENASA, Av. La Molina N° 1915, Lima 12, Perú

En las dos últimas décadas, el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú a través del SENASA, ha ejecutado 03 proyectos de inversión pública para erradicar moscas de la fruta de importancia económica (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*), en los principales valles costeros e interandinos. La primera fase comprendió la intervención en las regiones de Tacna y Moquegua, logrando declararlas como Áreas Libres de Moscas de la Fruta, posteriormente en la fase II y III se intervinieron las regiones de Arequipa, Ica, Lima, Ancash, La Libertad (prov. Virú y Patáz), valles interandinos de Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Apurímac y Ayacucho; alcanzando la erradicación en 16'237,909.40 ha, agrícolas entre las cuales están comprendidas 199,764.61 ha. hortofrutícolas. En julio de 2019, se ha dado inicio a la fase IV del Proyecto, la cual concluye en julio de 2023; esta busca erradicar la plaga en las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas, Apurímac, Cusco y Puno. A la fecha, se ha implementado la red de vigilancia, 98.2% (21,219 trampas instaladas en campo). En junio 2020, se iniciará el control integrado de la plaga, incluyendo entre otras acciones, la liberación de insecto estéril de la especie *Anastrepha fraterculus* en forma masiva. El Proyecto busca lograr el Área Libre de moscas de la fruta en el ámbito de intervención; lo cual permitirá además exportar frutas y hortalizas sin tratamiento fitosanitario. La intervención comprende 959,185 ha agrícolas que incluye 103,728 ha hortofrutícolas y a 875,855 productores beneficiarios, los cuales al finalizar tendrán la capacidad de manejar adecuadamente su producción, evitando el riesgo de re infestación de la plaga. A partir del quinto año se espera un incremento del 65% en la producción frutícola, con S/.365'378,262 en pérdidas evitadas en la producción. El proyecto involucra a los Gobiernos Regionales y Locales, universidades, escuelas agropecuarias y escuelas de nivel inicial y primario, gremios de productores quienes recibirán el conocimiento necesario sobre su rol en el control de la plaga y en la importancia del mantenimiento de los beneficios alcanzados; así como disponer de las herramientas necesarias para la atención de brotes.

Palabras clave: moscas de la fruta, erradicar, insecto estéril.

Use of gamma radiation against of immature stages of *Anastrepha grandis* (Diptera: Tephritidae) in pumpkins

FERNANDO BERTON BALDO¹; ANNA LUCIA CASAÑAS HAASIS VILLAVICENCIO²;
FLÁVIO LUIS SCHMIDT³; ADALTON RAGA¹

¹Instituto Biológico, Alameda dos Videiros 1.097, Bairro Gramado, 13101-680, Campinas, SP, Brazil. E-mail: fernandobaldo@gmail.com; adalton.raga@gmail.com; ²Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Centro de Tecnologia das Radiações. Av. Prof. Lineu Prestes 2242 - Cidade Universitária, 05508-000 - São Paulo, SP, Brazil. E-mail: annalucia.villavicencio@gmail.com. ³Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Av. Monteiro Lobato 80 – Cidade Universitária, 13083-862 – Campinas, SP, Brazil. E-mail: schmidt@unicamp.br

Approximately 26 species of Cucurbitaceae are grown worldwide, including melon and pumpkin. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) are the main pests of the world horticultural crops, considering the direct and indirect damages. Known as the South American Cucurbit Fly (SACF), *Anastrepha grandis* stands out for infesting exclusively Cucurbitaceae fruit. The dose-response tests with 1- and 2-d-old eggs and third instar larvae were exposed to gamma radiation to determine the most resistant stages in fruit, and the minimum dose for 99.9968% prevention of adult emergence at 95% confidence level. The treatments with 200 and 250 Gy of gamma radiation prevented the emergence of SACF adults for eggs and larvae treated in pumpkins, respectively. The estimated values of Probit 9 were 257.13 Gy and 270.25 Gy, for pumpkin infested with eggs and third instar larvae, respectively. Both treatments proved to be viable for use as a quarantine control of *A. grandis*.

Keywords: insecta, fruit flies, Cucurbitaceae, quarantine treatment, post-harvest treatment, quality.

Salvaguarda de precisión: Diseños fundamentados en el riesgo para el comercio seguro

ROBERT L GRIFFIN; MARIBEL HURTADO

Correo electrónico: rlgiffin53@gmail.com; maribelhurtadoRBS@gmail.com

El punto de vista histórico de la salvaguarda se ha fundamentado en diseños de exclusión de plagas que se centran principalmente en inspecciones realizadas en frontera y requieren las medidas más firmes para organismos que pudieran cumplir con los criterios de la definición de plaga cuarentenaria. Desde 1994, el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) de la Organización Mundial del Comercio nos ha indicado que este enfoque es legítimo para las acciones de emergencia, pero las medidas fitosanitarias que se aplican de manera rutinaria necesitan ser las menos restrictivas para alcanzar el nivel adecuado de protección según el riesgo de introducción de plaga. Por ende, la respuesta apropiada se ajusta al riesgo. La adopción de este enfoque pone a disposición recursos que se desperdiciarían en medidas exageradas a casos de bajo riesgo, para manejar de mejor forma los riesgos que se hayan identificado como de mayor importancia. El objetivo de los diseños fundamentados en el riesgo es ser más preciso, estratégico y efectivo aprovechando los datos y el análisis con el fin de priorizar y centrarse en el riesgo. El Muestreo Fundamentado en el Riesgo-MFR ayuda al comercio proporcionando un proceso transparente y previsible el cual está diseñado para detectar de manera constante el mismo nivel de infestación sin importar el tamaño del envío. Los resultados del MFR brindan los datos necesarios para clasificar de manera confiable las importaciones en categorías que reflejan su condición fitosanitaria y los cambios en su condición fitosanitaria con el tiempo. Por otro lado, los tratamientos cuarentenarios se han desarrollado utilizando las suposiciones del peor caso y con diseño para una sola meta de mitigación con alto nivel de eficacia fundamentada en la mortalidad. Por consiguiente, la mayoría de los tratamientos son una reacción excesiva al riesgo de plaga. En los casos de infestaciones elevadas en los cuales tan solo pocos sobrevivientes representan un problema, el tratamiento puede no ser el correspondiente. La falta de concordancia con el riesgo resulta problemática desde el punto de vista del manejo del riesgo consistente. También puede dar lugar a desperdicio de recursos y a una carga innecesaria para el comercio. Los tratamientos que se prescriben con antelación como condiciones para el comercio difieren debido a que la intensidad de las medidas (eficacia en el caso de los tratamientos) debería tener una relación racional con el riesgo.

Palabras clave: salvaguarda de precisión, comercio seguro, muestreo fundamentado en el riesgo, tratamientos cuarentenarios.

Desafíos Operacionales Para la Implementación del Muestreo Fundamentado en el Riesgo (MFR) en 8 Países de América Latina

ROBERT L GRIFFIN; MARIBEL HURTADO

Correo electrónico: rlgriffin53@gmail.com; maribelhurtadoRBS@gmail.com

Del 25 al 27 de septiembre de 2018, se desarrolló el Taller “Manejo del riesgo. Buenas Prácticas en toma de decisiones y Muestreo Fundamentado en el Riesgo: hacia su implementación.” en Lima, Perú. Este evento fue desarrollado por iniciativa conjunta del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-Animal and Plant Health Inspection Service (USDA/APHIS, por sus siglas en Inglés) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) con el apoyo de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO) y hospedado por la Secretaría General de la Comunidad Andina (CAN). En el evento participaron profesionales representantes de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de 11 países; Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguay, Perú y República Dominicana; así como también representantes de la Comunidad Andina, para un total de 37 participantes. El objetivo general del evento fue el de contribuir a mejorar y consolidar la capacidad de América Latina para implementar las buenas prácticas en manejo del riesgo, comprender y avanzar en la implementación de los fundamentos, conceptos y operativa del Muestreo Fundamentado en el Riesgo (MFR). En el desarrollo del evento muchos de los participantes estuvieron interesados en iniciar el trabajo de implementación del MFR en los procedimientos de inspección de sus respectivos países, así como también la adopción de las buenas prácticas en la toma de decisiones para el manejo del riesgo. De esta manera, una vez concluido el taller, se diseñó una encuesta la cual fue remitida a los participantes del taller, con el fin de conocer el proceso de implementación de los conceptos de MFR en cada uno de los países. Representantes de 8 países respondieron la encuesta lo cual corresponde al 73% de los países que participaron en el taller, además, se obtuvo respuesta de un representante de la CAN. El 58% de los países mencionó haber aplicado los conceptos de MFR en las acciones o actividades del trabajo de muestreo/inspección, sin embargo; el 88% (8 de 9) de los países mencionó haber implementado o desarrollado acciones para iniciar la implementación del MFR. De esta manera, se puede evidenciar que la gran mayoría de los países reconoce la importancia de la aplicación de este concepto en las acciones de muestreo de productos vegetales en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos.

Palabras clave: muestreo fundamentado en el riesgo, Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria, manejo del riesgo.

Plan gradual de avance para la erradicación de *Ceratitis capitata* en los oasis Norte y Este, y mantenimiento de los oasis libres Sur y Centro, Mendoza – Argentina

ALEJANDRO MOLERO; MARIEL VANIN; MARIO SEVILLA; GUSTAVO TARET;
MAURICIO PAEZ; ALEJANDRO ASFENNATO

ISCAMEN, Correo electrónico: presidencia@iscamen.com.ar

La provincia de Mendoza-Argentina, dispone de cuatro oasis productivos, dos de ellos con estatus de libre de mosca de los frutos - ALP-MF (Sur y Centro) y dos de ellos con estatus de baja prevalencia – ABPP-MF (Norte y Este). Con una ventaja sanitaria y de aislamiento propio de las características bioclimáticas de la región. En el marco del objetivo general del plan operativo de la provincia de Mendoza, el Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza, ISCAMEN, organismo de sanidad provincial, a partir de la temporada 2018/2019, realizó una reingeniería de la estrategia del Programa de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos, para avanzar sobre la erradicación de la plaga en el Área de Baja Prevalencia del Oasis Norte y Este, a la vez de incrementar la protección de los Oasis Libres; Sur y Centro. El trabajo conjunto con el organismo nacional “SENASA”, contempla un programa de acción que supera las 350.000 has, con cultivos hospederos diversos, dispersos, comerciales, aislados, urbanos, periurbanos, en quintas comerciales con alta tecnificación, centros de empaque de excelencia u otros precarios, quintas de cultivos hospederos de alto riesgo sanitario por semi abandono o abandono. Todo ello en un entorno de oasis productivos aislados, con escasos recursos hídricos, medidos y críticos, en un clima árido, vegetación de aislamiento xerofítica, con humedades relativas sumamente bajas (< 10 %), escasas precipitaciones y elevadas temperaturas medias promedios y máximas que superan los 40°C. El escenario se complementa con inviernos marcados con temperaturas bajo cero, aunque cada vez menos rigurosos, con períodos libres de heladas que se extiende a lo largo de los años. Todos los cultivos comerciales y ornamentales existentes, deben su presencia al esfuerzo del hombre, pues no existen plantas ornamentales ni hospederas de moscas de los frutos como vegetación silvestre. La reingeniería planteada contempla lograr la erradicación de la plaga de todo el territorio de la provincia de Mendoza, a través del aumento gradual del área libre en el marco de una estrategia de avance gradual por fases, sobre el ABPP-MF de los Oasis Norte y Este. Para el cumplimiento del objetivo se desarrolló un Plan Estratégico que se está implementando en los Oasis Norte y Este. Las actividades planteadas se sustentan en el enfoque del Manejo Integrado de Plagas en Área Amplia MIP-AA, con un enfoque sistémico y holístico, en el reforzamiento del sistema de detección y en la ejecución de medidas de control eficientes, dinámicas y sinérgicas, hasta alcanzar la situación de plaga erradicada. Este Plan Estratégico de Avance Gradual se está ejecutando mediante la coordinación de acciones de supresión, contención y erradicación en los oasis productivos mencionados de la provincia. En base al análisis de la situación de la plaga, las condiciones climáticas, la presencia y distribución de hospedantes, los criterios de riesgo, las posibilidades de aislamiento, entre otros aspectos; se han establecido áreas potencialmente “ALP-MF”, en los Oasis Norte y Este, basados en la caracterización completa de cada zona y la aplicación de matrices de riesgo.

Palabras clave: área amplia, ABPP-MF, ALP-MF, Técnica de Insecto Estéril, TIE, plan de avance gradual.

PICS: A revolutionary new phytosanitary treatment

EMILIA BUSTOS GRIFFIN

NCSU-CIPM Senior Research Scholar 1730 Varsity Drive, Ste. 110 Raleigh,
NC. 27606. E-mail: mbustos@ncsu.edu

Many fruit that require phytosanitary treatment are radio-sensitive. This limits the possibilities for using phytosanitary irradiation (PI) as an alternative to other treatments such as methyl bromide fumigation. Some varieties of fresh *Citrus* fruit are adversely affected by the commercial application of the internationally approved generic dose (150 Gy) for fruit flies (Tephritidae). Preliminary studies underway between APHIS-PPQ, North Carolina State University, Texas A&M University and the Moscamed and Moscafrut programs in Mexico are demonstrating that PI can be an effective fruit fly treatment without damaging fruit when an ultra-low dose PI treatment is followed by cold storage.

Keywords: phytosanitary treatment, citrus, treatment, disinfestation, irradiation.



Situación de *Drosophila suzukii* en la República Argentina y países del Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE)

WILDA RAMÍREZ; ESTEBAN GARAVELLI; PAOLA FEDYSZAK;
MARÍA FLORENCIA VAZQUEZ; FRANCISCO LEPRÓN

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV) - Paseo Colón 367 6° piso. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina. Correo electrónico: procem@senasa.gob.ar

La “mosca de las alas manchadas”, *Drosophila suzukii* (Matsumura), es una especie plaga perteneciente al orden díptera que en los últimos años se ha expandido drásticamente por todo el mundo, provocando significativas pérdidas económicas en la producción de fruta, principalmente fruta fina (arándanos, moras, zarzamoras, frambuesas, cerezas, frutillas, entre otros berries). Esta especie, a diferencia de otras especies de su género, tiene la capacidad de oviponer sobre frutas sanas que se encuentran en estado de maduración generando pérdida en la producción y en su valor comercial. Originaria de Asia, fue reportada por primera vez en el año 1916 en Japón dañando cerezas. En el continente americano, las primeras citas se dan en la región oeste de los Estados Unidos y Canadá a principios de este siglo, de forma casi simultánea a su expansión en el continente europeo, registrando daños de hasta el 80% en cerezas y con pérdidas de un 40% en arándanos y 70% en moras. En la región de los países del Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE), la detección de la plaga se produjo secuencialmente en Brasil (2013), Argentina y Uruguay (2014), y Chile (2017), y actualmente se encuentra ampliamente distribuida en varias de las regiones productoras de frutos hospedantes de estos países. En este contexto, las ONPF de Paraguay, Bolivia y Perú se encuentran en alerta por el riesgo de ingreso de esta plaga y están realizando acciones de vigilancia específica en puntos de riesgo con alta presión de introducción desde los países limítrofes, en función de los flujos comerciales. En 2018, el Grupo Técnico de Moscas de la Fruta (GTMF) del COSAVE y en forma complementaria a la confección de un Plan de Trabajo Regional para Moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae), se propuso la elaboración de un Plan de Trabajo específico para *Drosophila suzukii*. Con relación a la Argentina, el primer registro de *Drosophila suzukii* se produjo a inicios de 2014, en un pequeño establecimiento productor de frambuesas de la Provincia de Río Negro en la Región Patagónica. A partir de ello, bajo la estructura operativa del Programa Nacional de Control y Erradicación de Moscas de los Frutos (PROCEM) del SENASA, se iniciaron actividades de monitoreo exploratorio, capacitación y difusión de la plaga en diversas regiones con producción frutícola del País. Desde entonces y hasta la actualidad, se mantiene activa una red de monitoreo específica, con alrededor de 300 trampas operativas, que permitió evaluar la dinámica poblacional de la plaga y definir acciones diferenciales en las regiones. Al tratarse de una plaga de reciente detección, con alta plasticidad biológica y que afecta a cultivos de elevado valor socioeconómico, la experiencia adquirida demuestra que es necesario un abordaje sistémico para su manejo que involucre aspectos biológicos, productivos, económicos y sociales. Asimismo, resulta fundamental la articulación entre organismos públicos y privados de investigación y extensión y la participación directa de los productores.

Palabras clave: *Drosophila suzukii*, Argentina, COSAVE.

Innovación en la cría masiva, colecta y liberación con dron de *Tamarixia Radiata* en área amplia

M. SÁNCHEZ BORJA; R.L. LEAL DE LA GARZA

Insectos benéficos del norte. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México Correo electrónico: maricarmen.sanchez@serviciosmubarqui.mx; gerencia@insectosbeneficosdelnorte.mx

El psílido asiático de los cítricos (PAC) *Diaphorina citri* es vector de la enfermedad llamada HLB, causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter*, en cítricos. *Tamarixia radiata* es considerado el parasitoide primario para controlar poblaciones de *D. citri* en estado silvestre, por lo que el objetivo de este trabajo es presentar la nueva metodología para producir la más alta calidad y la mayor cantidad de *T. radiata*, además, de los avances de su liberación en campo. Para obtener una cría masiva se necesitan plantas de *Murraya paniculata* como sustrato para *D. citri*. Una vez que se induce una alta producción de brotes, mediante un sistema de ferti-irrigación, las plantas se trasladan al área de producción masiva de ninfas, en esta, los adultos inocuos del psílido colocan sus huevos en brotes nuevos y se desarrollan las ninfas. Del tercer al quinto estadio, posterior a la obtención de ninfas, éstas son trasladadas a las jaulas de nueva generación, diseñadas para la actividad de parasitación. Colecta: Cuando los parasitoides emergen son recolectados con el novedoso diseño y método de los paneles de flujo de aire. Todo el procedimiento se desarrolla dentro de un invernadero de alta calidad que garantiza el confinamiento y sellado, evitando el escape o la introducción de individuos no deseados. Liberación aérea: El material colectado se mantiene en una cámara fría para inmovilizarlo por aletargamiento y se transporta en frío para ser liberados mediante el dispositivo, "Mubarqui", montado en un dron con una trayectoria de vuelo previamente diseñada de acuerdo con las necesidades específicas en el campo. Esta nueva metodología de cría masiva, colecta y liberación aérea aseguran una producción de *T. radiata* de buena calidad y su liberación en campo con excelentes resultados en el control de *D. citri*.

Palabras clave: parasitismo, cría masiva de *Tamarixia radiata*, liberación aérea, Método de adulto en frío.

Mass trapping evaluation with Cera Trap® for the control of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in mango plantations at Santa Rosa region, Guatemala, C.A.

JOSÉ BENIGNO TOBAR ARRIOLA; JOSEP MARIA CERDÀ I SUBIRACHS;
GILBERTO RIOS VARGAS.

E-mail: gilberto@agrotecnal.com.mx

Government programs are important for promoting sources of foreign exchange income in the field of fruit farming production, those programs can be, technical assistance and the continued search for potential export markets. The fruit fly complex has been a technical barrier to exports that is the reason why hydrothermal treatments are required by pest-free buyers. The absence of effective tools to help producers – growers, and government has been a recurring problem in solving this situation. Cera Trap® becomes the best companion to jointly develop a monitoring, trapping and notching work (government - producer) to increase growing areas and look toward for another mango markets for our production. Cera Trap® is an effective tool for the IPM control of the fruit fly complex, easy-to-use, effective and eco-friendly The treatment evaluated was: 1) Mass trapping with pet bottle (BS) with 250 ml of Cera Trap® at a density of 40 bottles per hectare, pet-type plastic bottles were made up with four 5mm holes arranged in the upper third of the bottle, and in an orientation according to the cardinal points (East, West, North and South). 2) Control where no bait station was placed, using a multilure trap with three-component biolure unipack for monitoring. The treatment had three repetitions and to determine the MTD index of *Ceratitis capitata* on each plot was placed a plastic trap type multilure barley with unipack Biolure: Ammonium acetate (29.8%), Trimethylamine hydrochloride (12.4%) Putrescin (0.2%) The traps were reviewed each week, over a period of 12 weeks (period from 27 February to 21 May 2020). The treatment with 40 pet bottle bait stations with 250 ml of Trap Wax® recorded the lowest levels of MTD according to the capture of females of the Mediterranean fly in the multilure traps with a range of 0.0476 to 0.1429 and control a range of 0.0476 to 0.2381, on the other hand, during five of the twelve weeks of the experiment period, catches were recorded in the control and only two weeks recorded catches in mass trapping treatment with 40 pet bottles with 250 ml of Trap® Wax. That plots of mass trapping treatment with 40 Pet bottle bait stations with 250 ml of Trap Wax® recorded the lowest average MTD of adults caught during the evaluation duration with a value of 0.0159 compared to the control value that was 0.0595. The mass trapping treatment with 40 pet bottle bait stations with 250 ml of Cera Trap® reduces a 73.3 percent the population of females of *Ceratitis capitata* by reference to MTD values, results with Cera Trap® imply less pressure from the pest to the field.

Keywords: mass trapping, treatment, Mediterranean fruit fly, MTD.

Eficacia de cinco insecticidas de distintos modos de acción sobre los adultos de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en condiciones de laboratorio

MARÍA ANTONELA DETTLER^{1,3}; MARÍA DEL PILAR SOBERO Y ROJO¹; ANYELEN YANINA EGGS¹; MARINA VILMA SANTADINO^{1,3}; GUALTERIO NICOLAS BARRIENTOS^{1,3}; MARÍA AGUSTINA ANSA^{1,3}; EMILIA MARTÍNEZ³; CARLOS EDUARDO COVIELLA^{2,3}; MARÍA BEGOÑA RIQUELME VIRGALA^{1,3}

¹Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján, Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina. ²Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina. ³Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLU-CONICET), Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina.

Drosophila suzukii (Matsumura) es una importante plaga de las “frutas finas”, aunque se la ha encontrado en numerosas especies frutales, tanto comerciales como silvestres. Las hembras tienen la capacidad de oviponer dentro de los frutos sanos provocando su deterioro prematuro, ya sea por la alimentación de las larvas como por favorecer el ingreso de patógenos. Es una especie asiática que ha invadido diferentes áreas debido a su alta tasa de reproducción, a su amplia tolerancia a condiciones ambientales y al comercio internacional de frutas. En Argentina, *D. suzukii* fue encontrada en 2014, y debido a su reciente introducción, aún no existen estudios sobre su control químico. El objetivo de este estudio fue evaluar cinco formulados de insecticidas con diferente modo de acción contra adultos de *D. suzukii* en laboratorio. Se probaron formulaciones con los siguientes ingredientes activos: clorantraniliprole (SC20%), lambdacihalotrina (CS 5%), spinosad (SC 48%), imidacloprid (SC 35%) y azadirachtina (EC 1,2%), con agua como control. Las dosis utilizadas fueron las recomendadas para otras plagas de frutales en Argentina. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de Zoología Agrícola de la UNLU, en condiciones controladas (12L: 12O, 22°C ± 2°C y 60% HR). Se midió el efecto de los insecticidas sobre la supervivencia de los adultos, la oviposición de las hembras y la supervivencia de la descendencia (F1). Con este fin se sumergieron frutos de arándano en los diferentes productos durante 5 segundos. A seis grupos de 6 frutos por cada tratamiento se los expuso a 3 parejas durante 48h. Se registró la mortalidad de los adultos y se estimó la eficacia según la fórmula de Abbott. Luego se contabilizó el número de huevos y la mortalidad de la F1. El producto formulado con spinosad fue el insecticida más eficaz para el control de *D. suzukii*, ya que mostró la mayor eficacia (100%). Tanto la lambdacihalotrina (69%) como el imidacloprid (39%), se diferenciaron significativamente tanto del spinosad como del testigo, mientras que el clorantraniliprole (11%) y la azadirachtina (19%) no se diferenciaron significativamente del tratamiento control (0%). Las hembras expuestas a spinosad (11,3 huevos) y lambdacihalotrina (7,8 huevos) pusieron significativamente menos huevos que las hembras expuestas al tratamiento de control (45 huevos), y además, la mortalidad de la F1 fue de 90 y 75 % respectivamente para estos productos, valores significativamente mayores al testigo (16%). El spinosad es el único de los productos evaluados que está permitido en agricultura tanto orgánica como convencional, por lo que podría utilizarse como una alternativa dentro del manejo integrado de esta plaga. Sin embargo, evaluaciones sobre los estados preimaginales y ensayos a campo se consideran necesarios para complementar estos resultados.

Palabras clave: *Drosophila* de alas manchadas, fruta fina, control químico.

Cría de *Spalangia endius* bajo condiciones de laboratorio para uso en control biológico sobre *Stomoxys calcitrans* en Costa Rica

RIGOBERTO ROMERO ROJAS¹; ANDRÉS ZÚÑIGA OROZCO²

1. Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), San José, Costa Rica; correo electrónico: rromero@sfe.go.cr. 2. Carrera de Ingeniería Agronómica. UNED. San Pedro, San José, Costa Rica; correo electrónico: azunigao@uned.ac.cr.

Cría de *Spalangia endius* sobre pupas de *Ceratitis capitata* en condiciones de laboratorio para su uso en el control biológico de *Stomoxys calcitrans* en Costa Rica. El mal manejo del rastrojo de piña junto con el proceso de descomposición favorece la proliferación de la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), ya que sirve como medio para ovipositar sus huevos en estos rastrojos y así completar su ciclo biológico. La mosca ataca el ganado de fincas cercanas generando pérdidas económicas, debido a lo anterior se plantea criar masivamente la avispa parasitoide *Spalangia endius* como método de control biológico. Se diseñó un método para la producción en masa de la avispa en un huésped diferente al natural, llamado *Ceratitis capitata*, a nivel de pupa como medida de control biológico para controlar la proliferación de la mosca del establo. La avispa se expuso durante 4 semanas a una cantidad definida de pupas; de acuerdo con los resultados obtenidos durante las primeras 2 semanas, se obtuvo un parasitismo de 12.8% y 20.4%, sin embargo, para la tercera y cuarta semana se obtuvo 63.2% y 69% respectivamente. Es posible establecer un pie de cría masiva a través de un hospedero alternativo para una posterior liberación a nivel de campo, se analizan los factores más importantes que se deben tener en cuenta para la cría y la reproducción en masa del parasitoide en condiciones de laboratorio.

Palabras clave: parasitismo, piña, rastrojo, *Spalangia*, *Ceratitis*.

Pilot Plan Preventive Release of Sterile Males of *C. capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) in Santiago de Chile

VALESKA CONTRERAS P.; YEVENES F. J.; MACHUCA L., J; RUIZ P., S.

Chile Agricultural and Livestock Service vale.contreras.pizarro@gmail.com; jocelyn.yevenes@sag.gob.cl; juan.machuca@sag.gob.cl y sergio.ruiz@sag.gob.cl

Chile is a country free of the Mediterranean fruit fly, however in recent years it has had to combat some outbreaks that have appeared, particularly in the urban area of the Metropolitan Region of Santiago, using mainly conventional control systems including the support of the Sterile Insect Technique (SIT). The control of these events has meant a high monetary cost and labor effort for the Country. As a result of the above, with the aim of mitigating possible Mediterranean fruit fly events in the Santiago Metropolitan Region, the Chilean Agricultural and Livestock Service has implemented since January 2020 a pilot plan to prevent the release of sterile insects, Establishing a packing center in the Metropolitan Region of Santiago (-33.444396°; -70.681638°) , in this way irradiated pupae of *C. capitata* strain VIENNA-8-TOLIMAN from the Center for the Production of Sterile Insect (CPIE) located in the Region of Arica and Parinacota about 2000 km North of Santiago They are disposed of in paper bags in containers prepared for the emergency of adults and then released in various communes of Santiago, in selected areas covering 4,000 hectares under preventive release, with an approximate density of 500 flying males per hectare; To date, more than 200 million pupas have been packed and prepared for release with a percentage of flying males close to 60%. The results to date have been auspicious, with no new wild Mediterranean Fly events being observed in the area under control in this period.

Keywords: eradication, control, Mediterranean fly, sterile insect technique, Chile.

Control and eradication of the Mediterranean fly outbreak, *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae), through the use of the sterile insect technique in conjunction with various control activities in the community of Chile Villa Alemana, Chile

ANDRES DURÁN M.; YEVENES F. J.; MACHUCA L. J.; RUIZ P. S.

Subdepartment of Fruit Flies, Department of Plant Health, Agricultural and Livestock Service, Ministry of Agriculture of Chile; andres.duran@sag.gob.cl ; jocelyn.yevenes@sag.gob.cl; juan.machuca@sag.gob.cl y sergio.ruiz@sag.gob.cl

On March 30, 2020, the presence of 3 adult specimens of *Ceratitis capitata* W. (Diptera: Tephritidae), in the urban area of the Villa Alemana commune, Marga Marga province, Valparaíso region, Chile. (Latitude: -33.0422 ° S, Longitude: -71.3733 ° W). Due to these detections, on April 1, 2020, the Agricultural and Livestock Service (SAG) established quarantine regulations for the control and eradication of the Mediterranean Fly within a radius of 7.2 kilometers around each detections. As of this date, the release of sterile adult insects (SIT) began in the area using a controlled density of 2,500 flying males per hectare, distributed in 444 release points, covering a coverage area of 355.5 hectares. The release frequency was 2 times per week, when the paper bags with the insects were installed in fruit or ornamental trees located in the work area. Additionally, parallel control and surveillance activities were carried out, such as cleaning and unloading of host fruits, application of insecticide to the soil (Diazinon) in the places of detection of adults or immature stages of the insect, taking samples and subsequent analysis of host fruits and regulatory controls. In addition, the surveillance system through traps was intensified, increasing the density installed in the area, as well as its frequency of review. Until today, fruit samples have been taken in 3,966 places, which corresponds to 12.4% of the places that have *C. capitata* hosts, 7,725 fruit samples have been analyzed and 20,739 traps have been reviewed. On June 16, 2020, the last detection of *C. capitata* in the area was made, totaling 10 adult detections (8 males and 2 females) and 14 larval foci to that date. Currently, the first theoretical cycle of the insect has been fulfilled according to the model of Tassan et al., without positive detections, and it is expected that in December the quarantine measures in the area can be lifted, once they have been fulfilled. Three theoretical cycles without detections of Mediterranean flies.

Keywords: eradication, control, Mediterranean fruit fly, sterile insect technique, Chile.

Mass trapping evaluation with CeraTrap® as compared to sprays GF-120 NF Naturalyte 0.02 B.C. for the control of *Ceratitits capitata* (Wiedemann) on coffee plantations at Acatenango region of Guatemala, Guatemala C.A.

JOSÉ BENIGNO TOBAR ARRIOLA; JOSEP MA CERDÀ I SUBIRACHS;
GILBERTO RIOS VARGAS

Km 16.5 entrada a Olmeca, Condominio Campo Grande casa # 40 Fraijanes, Guatemala.
Guatemala C.A. E-mail: nino.tobar@gmail.com

One of the common practices in agriculture are: aerial and terrestrial spraying for pest and diseases control. There are many issues, challenges and uncontrolled factors to get an acceptable job for a good control, matters like wind drift, rain, insufficient coverage, labor deficiency and many more, are some of the aspects that make's the GF 120 inefficient and coupled with the low sensitivity that flies present by the continuous use of it. Cera Trap® is an effective tool, to control fruit fly populations and highly forceful in areas that are highly infested with *Ceratitits capitata* (Wiedemann), eco-friendly, no lost by drift, wind, long-lasting on rainy conditions, with those weather issues it still catching fruit flies, easy to use and monitoring for the field technicians. The fieldwork was carried out on a total of nine plots of a one hectare each, located in Finca 'La Felicidad'. The treatments evaluated were: 1) Pet bottle bait station with 200 ml of Cera Trap at a density of 25 bottles per hectare, plastic pet bottles were made up with four 5mm holes arranged in the upper third of the bottle, and in an orientation according to the cardinal points (East, West, North and South), 2) F-120 ground spray. 7 sprays were made according to the procedure set out in the Moscamed Program manual in Guatemala for coffee plantations. The sprays were on a weekly basis starting a day after the installation of the experiment (February 25, 2020) until one day after the sixth trap review (April 07, 2020). 3) Control no bait station was placed and no ground spray was performed, using a Phase IV trap with three-component biolure unipack for monitoring. The treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 ml of Cera Trap® recorded the lowest levels of MTD according to the capture of males of the Mediterranean fruit fly in Phase IV traps with a range of 0.2381 to 1,7143, in the treatment of terrestrial sprays with GF-120 recorded a range of 0.0476 to 7.0952 and control a range from 0.4286 to 7.4286. It is observed that the treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 ml of Cera Trap® recorded the lower levels of MTD according to the capture of females of the Mediterranean fly in the phase IV traps with a range of 0.5238 to 2,0000, in the treatment of terrestrial sprays with GF-120 recorded a range of 0.3333 to 4,9524 and control a range of 2,7500 to 7,8571. Treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 ml of Trap Wax® recorded the lowest average MTD of females caught during the duration of the evaluation with a value of 0.9107, the value obtained in the treatment with terrestrial sprays of GF-120 was 2,1369 and the value of the control was 3,2718 The treatment of 25 pet bottle bait stations with 200 ml of Cera Trap® reduces on a 72.2 percent of the female population of *Ceratitits capitata* Wied. taking the MTD values as a reference, while the seven sprays of GF-120 only take a 34.7 percent compared to the MTD of the control, the results with Cera Trap® imply less pressure from the pest to crop and a reduction of larvated fruits.

Keywords: Cera Trap®, Spinosad, medfly, spray.

Mass trapping evaluation with Cera Trap® for the control of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in citrus plantations at Santa Rosa region, Guatemala, C.A.

JOSÉ BENIGNO TOBAR ARRIOLA; JOSEP MARIA CERDÀ I SUBIRACHS;
GILBERTO RIOS VARGAS

E-mail: jmcerdas@bioiberica.com

Even though, citrus production in Guatemala is for local consumption, all fruit is transported and marketed to municipal markets and rural communities, this bad practice is an important focus of spreading the pest, this particular farm produces citrus fruits and is surrounded by coffee plantations. The practice of mass trapping with Cera Trap® showed us that catches of the fruit fly complex are of high interest for the countries' plant health, Cera Trap® mass trapping as being an effective control tool should be used and adoptive as a practice to initiate the reduction of the impact of spread and dispersion of the pest. The issue is the fragile and weakness of the government's surveillance system The treatment evaluated was: 1) Mass trapping with pet bottle bait station with 200 ml of Cera Trap® in one density of 25 bottles per hectare, pet-type plastic bottles were made four 5 mm holes arranged in the upper third of the bottle and in an orientation according to the cardinal points (East, West, North and South). 2) Control where no bait station was placed, using a multilure trap with three-component biolure unipack for monitoring. The treatment had three repetitions and to determine the MTD index of *Ceratitis capitata* in each plot was placed a plastic trap type multilure barley with unipack Biolure: Acetate ammonium (29.8%), Trimethylamine hydrochloride (12.4%) Putrescin (0.2%) The traps were reviewed each week, over an 8-week period (period from 23 February to 19 April of the year 2020). The captured specimens were recovered by a screen mesh in the review of trap and were placed in a 70% alcohol bottle, then moved to the laboratory for identification and quantification. Treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 Cera Trap® recorded the lowest levels of MTD according to the capture of females from the Mediterranean fly in multilure traps with a range of 0.6190 to 3.0476 and control with a range from 0.3571 to 10,8095, on the other hand for five of the eight weeks of the experiment minor catches were recorded in mass trapping treatment with 25 pet bottles with 200 ml of Cera Trap® compared to the control. Plots of mass trapping treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 ml of Cera Trap® recorded the lowest average MTD adults caught during the period of the evaluation with a value of 1,6216 in compared to the value of the control that was 5,3750. It is concluded that the mass trapping treatment with 25 pet bottle bait stations with 200 ml Cera Trap® reduces the population of females of *Ceratitis capitata* by 69.9 percent based on MTD values, the results with Cera Trap® implies less pressure from the pest to the crop and a reduction of larvated fruits.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Cera Trap®, Multilure, Biolure, fruit flies complex, Guatemala.

Evaluación de insecticidas alternativos, para el control de pupas de *Ceratitis capitata*, bajo condiciones controladas y con pruebas de campo en la Región Metropolitana utilizando distintos tipos de suelos; en la Región Metropolitana, Chile

VERÓNICA SÁNCHEZ MONDRAGÓN¹; RODRIGO SOTO ANDRADES¹;
JOCELYN YÉVENES FLORES²; GUADALUPE CUBILLOS VALLEJOS¹;
MARCELO GIAGNONI ACHONDO¹; GABRIELA ACUÑA CASTILLO¹

¹ Laboratorio Regional de Entomología, Servicio Agrícola y Ganadero, Las Sophoras 120, Estación Central, Santiago de Chile. vsmondragon@gmail.com; rodrigo.soto@sag.gob.cl; guadalupe.cubillos@sag.gob.cl; cesar.palma@sag.gob.cl; gabriela.acuna@sag.gob.cl; marcelo.giagnoni@sag.gob.cl ² Encargada Nacional del Programa Moscas de la Fruta (PNDMF); Servicio Agrícola y Ganadero. Padre Alonso Ovalle 1329, 2° Piso, Santiago de Chile. jocelyn.yevenes@sag.gob.cl

Ceratitis capitata (Wiedemann), o mosca del Mediterráneo (MMe), es quizás la plaga de mayor importancia económica del mundo; las pérdidas en rendimiento pueden ir entre un 10 a 75% (Mitchell et. al. 1977); con más de 300 frutas hospederas en distintos países, cuyos frutos que son frecuentemente interceptados en pasos fronterizo, demuestra la constatación de ingreso de esta plaga a nuestro país y esto mantiene constantemente ocupado al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), en su labor de detectar precozmente la presencia de la MMe en territorio y ante los eventuales ingresos de dicha plaga, lograr una rápida erradicación. Históricamente; en Arica, Chile, uno de los pesticidas más utilizados fueron, Malatión, en mezcla como cebo tóxico (actualmente se utiliza Spinosad) y Diazinon para el control de pupas, los que fueron ampliamente utilizados en la agricultura del valle de Lluta y Azapa, para erradicar la mosca de la fruta. Actualmente, el SAG, se ha preocupado por buscar insecticidas más amigables con el medioambiente y la salud de las personas, pero igual de eficientes en el control de la plaga. En este ensayo se prueban 3 insecticidas, para el control de pupas; Diazinón (organofosforado), Karate con tecnología zeon (Lambdaci-halotrina) y Selecron 720 EC (profenófos), este último, es considerado un producto de menor riesgo para insectos benéficos, como *Pseudaphycus flavidulus* (microhymenoptera), en 5 dosis distintas, y evaluado en 3 tipos de suelo. Este ensayo tuvo como objetivo determinar una dosis mínima pero eficiente de insecticida, que permitiera un 100% de control de la plaga y disponer de una alternativa al uso de Diazinón. Los ensayos se realizaron en macetas bajo resguardo, pero bajo condiciones de campo, dirigidas por el Laboratorio Regional de Entomología del SAG – R. Metropolitana. El análisis de datos y el ANOVA de medias, se realizó con el Programa Minitab; utilizando un diseño factorial de bloques al azar.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, insecticidas, Diazinon, Karate, Selecron.

Evaluación de Insecticidas naturales, tradicionales y otras metodologías, para el control de pupas de *Ceratitis capitata*, bajo condiciones controladas (Servicio Agrícola y Ganadero, SAG), en la Región Metropolitana, Chile

RODRIGO SOTO ANDRADES¹; JOCELYN YÉVENES FLORES²; GUADALUPE CUBILLOS VALLEJOS¹; CÉSAR PALMA TORO¹; MARCELO GIAGNONI ACHONDO¹; GABRIELA ACUÑA CASTILLO¹

¹Laboratorio Regional de Entomología, Servicio Agrícola y Ganadero, Las Sophoras 120, Estación Central, Santiago de Chile. Correo electrónico: rodrigo.soto@sag.gob.cl ;guadalupe.cubillos@sag.gob.cl; cesar.palma@sag.gob.cl; gabriela.acuna@sag.gob.cl; marcelo.giagnoni@sag.gob.cl. ²Encargada Nacional del Programa Moscas de la Fruta (PNDFM); Servicio Agrícola y Ganadero. Padre Alonso Ovalle 1329, 2° Piso, Santiago de Chile. Correo electrónico: jocelyn.yevenes@sag.gob.cl

Una constante preocupación para el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), es resguardar el territorio nacional, de ciertas plagas, lo que podrían ocasionar graves pérdidas económicas a Chile, y una de las más importantes es *Ceratitis capitata*; la cual está presente en centro y Sudamérica, excepto en Chile, La mosca del Mediterráneo (MMe) puede afectar a más de 300 especies de frutales y hortalizas y año a año el SAG invierte millones de dólares en medidas de prevención y erradicación frente a eventuales ingresos dicha plaga. Por ello, durante años se ha trabajado con insecticidas químicos para el control de pupas al suelo; actualmente se utiliza el insecticida Diazinon. El SAG, se preocupa por buscar alternativas menos riesgosas para la salud humana y más amistosa con el medioambiente, pero igual de eficientes en el control de la plaga. Por estas razones, se comenzó el año 2019, una serie de trabajos destinados a buscar alternativa al uso del Diazinon y, además, evaluar la posibilidad de bajar las dosis de este producto. Para ello, se probaron tanto productos químicos tradicionales como naturales y otras prácticas culturales, arraigadas entre los técnicos pero que no habían sido probadas. Dentro de los productos naturales, se trabajó con los hongos, *Beauveria pseudobassiana* y *Metarhizium robertsii*; además del Aceite de Neem; el cual se extrae del árbol *Azadirachta indica*. Dentro de los tratamientos culturales, se probaron ensayos con cal viva e inundación con agua. Como insecticida, se trabajó pensando en una primera etapa en bajar las dosis actuales de diazinon, para ello se usaron tres dosis de Diazol 50 EW. Las evaluaciones se realizaron a diario durante 10 días. Cada tratamiento se realizó con 5 repeticiones. Los adultos obtenidos, fueron contabilizados y guardados en alcohol. Para el análisis de los datos, se utilizó un diseño estadístico completamente al azar. Tratamientos de Diazinon 30, 50, 75, Cal, inundación y Neem son estadísticamente similares, sin embargo, estos 3 últimos no garantizaron el 100% de control, lo cual es necesario para el PNDFM.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, insecticidas, Diazinon, *Beauveria pseudobassiana*, *Metarhizium robertsii*.

Disinfestation of mangoes Haden infested by *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae), with gamma radiation

PAULA B. ARTHUR^{2,1}; RODRIGO S. R. LEANDRO²; LARISSA N. C. HARDER²;
MÁRCIA N. C. HARDER²; VALTER ARTHUR^{1,2}

1 Departamento de Radiobiología e Ambiente – Centro de Energia Nuclear na Agricultura Universidade de São Paulo – USP Avenida centenário, 303
13416-000 Piracicaba, E-mail: SParthur@cena.usp.br 2 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN / CNEN - SP) Av. Professor Lineu Prestes
2242 05508-000 São Paulo, SP.

The objective of experiment was determinate the radiation dose for disinfestation to mango *Mangifera indica* cv. Haden, infested by *Anastrepha fraterculus* larvae. For realization of the experiment, were collected fruits in the field, which were taking to Entomology laboratory where there was a infestation by the flies in cages during 72 hours period. Waited for the development of the larvae and before 5 – 8 days to infestation, the mangos were irradiated in a Cobalt-60 source with doses of: 0 (control), 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1.100, 1.200 and 1.300 Gy. After the irradiation, the fruits were placed in climate chamber with $25 \pm 5^\circ\text{C}$ of temperature and $70 \pm 5\%$ of relative humidity, posteriorly waited the larvae exit to out of the fruit until the transformation in pupae and posteriorly in adult stage. By the results obtained we can concluded that the lethal dose to larvae in mangoes infested with 5-8 days after infestation were 600 Gy and 1.000 Gy (0.6 and 1 kGy) respectively. The dose of 50 Gy prevented the total adult emergence for both treatments.

Keywords: gamma radiation, control, fruit flies, mangoes.

Detection and monitoring of fruit flies (Diptera: Tephritidae) Using male inhalation technique in Central Sudan

ABDELAZIZ E. GESMALLAH

The National Institute for Promotion of Horticultural Exports, University of Gezira, Wad Medani, Sudan
Corresponding E-mail: azizatniphe@gmail.com

To obtain a more comprehensive indication of fruit fly diversity a trapping program, using Mcphail traps baited with male attractants (methyl eugenol, Terpinyl acetate, Cue lure and Trimedlure), was conducted over 48 weeks from June 2009 to May 2010. Morphological identification revealed the presence *Bactrocera dorsalis*, *Zeugodacus cucurbitae*, *Ceratitis cosyra*, *C. Capitata* and *C.quinaria* as a first record of this species in the Sudan. Two species *Dacus ciliatus* and *D. punctatifrons* were only detected in Sennar State, as it is the first record for the later species to be reported from Sudan where 104 specimens were caught using Cuelure. Population of *C.capitata* and *C.quinaria* was very low in the two states, (12 and 118 specimens over the trapping period for *C.capitata*, and 146 and 34 *C.quinaria* in Gezira and Sennar State respectively). *B. dorsalis* was present all year round in Sennar and Gezira States. Generally the population of this species was higher in Gezira (total number of 29514/trap than in Sennar (4778/trap). *B. dorsalis* proved to be the most dominant fruit fly species in Gezira State representing 98.4% of fruit fly composition replacing the indigenous species *C.cosyra* which now represents only 0.03% of fruit fly composition. Results showed that *Z.cucurbitae* was the most abundant species in Sennar State representing 58% of fruit fly composition followed by *C.cosyra* and *B. dorsalis* with a percentage of 20.9 and 20.5 respectively. Methyl eugenol showed strong ability to attract males of *B. dorsalis*, therefore, it can be used effectively to reduce to population of this species.

Keywords: fruit- fly, male- attractant, biodiversity, Sudan.

Interferencia mutua en la cría masiva de *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de moscas de la fruta

DANIEL ROSALES¹; PATRICIA LÓPEZ²; SALVADOR FLORES²; PABLO MONTOYA²

¹Instituto de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas, Blvd. Príncipe Akishino S/N, Col. Solidaridad 2000, Tapachula, Chiapas, México, C.P. 30798; ²Programa Moscafrut SADERSENASICA. Camino a los Cacaoatales S/N Metapa de Domínguez Chiapas, Mexico, C.P. 30860. Correo electrónico: pablo.montoya.i@senasica.gob.mx

Diachasmimorpha longicaudata es un parasitoide exótico de moscas de la fruta que se produce masivamente en la Planta Moscafrut ubicada en Metapa, Chiapas, México, para utilizarlo como agente de control biológico por aumento. El pie de cría de la colonia tiene más de 400 generaciones bajo condiciones de laboratorio, por lo que se consideró importante determinar el nivel de interferencia mutua que se presenta entre conoespecíficos durante la actividad de parasitación, con el objeto de determinar la relación óptima entre el número de hospederos por hembra e incrementar la eficiencia de la cría masiva. Métodos: Se utilizó como unidad de parasitación una caja Petri de 5 cm de diámetro con dieta larvaria donde se colocaron 60 larvas irradiadas de *A. ludens* de 3er estadio que se expusieron por separado durante 3h al ataque de 1, 2, 4, 8, 10 y 20 hembras de siete días de edad, previamente copuladas. Los parámetros estimados fueron: número total de larvas atacadas, número de larvas atacadas por hembra, número de cicatrices por pupa, número de inmaduros por pupa, porcentaje de emergencia y proporción sexual de la progenie. La curva del número de hospederos atacados se comparó con la curva teórica obtenida en un escenario sin interferencia utilizando la ecuación de eficiencia biológica propuesto por Skovgard y Nachman (2015). Resultados y discusión. El promedio (\pm E.E.) de larvas atacadas/hembra fue de 30 ± 4.1 , y el número total de hospederos atacados se incrementó a partir de 4 hembras (51.7 ± 2.2) sin que se presentaran diferencias significativas entre tratamientos con densidades mayores de hembras forrajeando. La eficiencia del ataque bajó de 30 larvas/hembra a 4 larvas/hembra en la exposición a 20 hembras. El superparasitismo (i.e., número de cicatrices de oviposición/pupa) y una proporción sexual favorable a hembras se incrementaron con el número de hembras forrajeando. La presencia de más de una hembra en la arena experimental incrementó la cantidad de hospederos atacados y por consecuencia la producción de progenie. La proporción de 8 hembras/60 larvas presentó los mejores resultados con una emergencia de 73.4 % de adultos una proporción hembra:macho de 4:1. La interferencia observada en las altas densidades de hembras provocó una disminución de la eficiencia reproductiva de las avispas y en la cantidad de parasitoides producidos. Se observó que las hembras forrajeando y con comportamiento de oviposición sobre la unidad de parasitación no se agredieron entre sí, situación contraria lo observado en individuos silvestres de ésta y otras especies de parasitoides. Lo anterior sugiere que las condiciones de cría masiva han seleccionado a través del tiempo a individuos menos susceptibles a la presencia y competencia de conoespecíficos forrajeando en un mismo sitio.

Keywords: control biológico, Tephritidae, *Anastrepha ludens*.

**SESIÓN 2. MONITOREO, REGULACIÓN Y ESTADO DE PLANTA HOSPEDANTE –
PRESENTACIONES ORALES / SESSION 2. SURVEILLANCE, REGULATION AND HOST
STATUS – ORAL PRESENTATIONS**



“New technologies and approaches for controlling invasive *Bactrocera*: How we might build on our successes and address important gaps”

NICHOLAS CHIRIVAS MANOUKIS

United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service Daniel K. Inouye US Pacific Basin Agricultural Research Center 64 Nowelo St. Hilo, Hawaii USDA 96720.

E-mail: nicholas.manoukis@usda.gov

Bactrocera fruit flies include many of the most effective tephritid invaders in the world. Over the last few decades we have seen serious pests in this genus create a foothold in South America, invade and establish in the African continent, spread around Oceania, and repeatedly be detected in the US Mainland. A few months ago, one of the most economically harmful members of the group, *B. dorsalis*, was found in Europe, where the fight is ongoing to avoid spread and establishment. Fortunately, for *B. dorsalis* and some related species, we currently have a legacy of powerful tools to assist us with detection and effect their control and eradication. These are the product of over a century of careful research, giving us powerful male attractants, protein bait sprays, biological control, and traditional SIT. Here I will discuss what we have learned about how some of these tools work, ideas for improvements, and some short-term changes that should be considered to improve programs with a focus on surveillance. I will also share my perspectives on medium- and long-term research needed to bring a new generation of detection and control measures to reality. The toolbox of the future should include new molecular and genomic findings to enable next-generation SIT, extensive computer simulations, and integrated real-time sensor networks to effectively combat the threat of *Bactrocera* in a connected world.

Keywords: chemical control, male lures, modeling, molecular biology, surveillance, mass rearing.

New phytosanitary framework in the European Union

HARRY ARIJS

Unit Plant Health, European Commission.
E-mail: Harry.ARIJS@ec.europa.eu

Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council on protective measures against plant pests (“Plant Health Law”) is applicable since 14 December 2019. These rules constitute the European Union’s (EU) new Plant Health Regime. The new rules aim to modernise the plant health regime, enhance more effective measures for the protection of the EU territory and its plants. They also aim to ensure safe trade, as well as to mitigate the impacts of climate change on the health of our crops and forests. The new regime has maintained the open system for imports of plants and plant products into the EU. It has introduced some novelties to guarantee the level of protection: (a) all plants with the exception of pineapples, coconuts, durians, bananas and dates, and specified plant products require a phytosanitary certificate for their introduction into the EU, (b) high-risk plants, plant products and other objects, (c) priority pests, (d) regulated non-quarantine pests. Different stakeholders will benefit from this new approach: (a) EU citizens: better protection of landscapes and forests, public and private green spaces, reduced need for pesticide use; (b) EU growers and farmers: simpler and more transparent documentation (plant passport), better protection of their production, more financial support for fighting pests; (c) trading partners: common operators’ register, harmonised traceability; (d) Public authorities: EU financial support for surveillance and eradication/containment measures.

Keywords: regulations, measures, plant pests, plant health, protection.

Phytosanitary regulations of the United States

ROBERT L. GRIFFIN

National Coordinator for Agriculture Quarantine Inspection, USDA (retired)

Phytosanitary regulations in the United States combine several regulatory designs under the consolidated authority of the Plant Protection Act (PPA) of 2000. Although conceptually consistent with the WTO-SPS Agreement, the PPA includes terms and concepts that are unique to the US. Likewise, the regulations falling under the scope of the PPA reflect still more unique terms, concepts and regulatory philosophies. These differences complicate the understanding of phytosanitary requirements for trading partners and the public even though the regulatory process in the United States is one of the most transparent in the world and constantly aims for greater understandability. A key point to note in current regulatory efforts is the process underway to revise the regulations for importing plant propagative material to be more consistent with the design used for imports of fruits and vegetables. This is a substantial revision being undertaken in steps using a mechanism know as NAPPRA (not authorized pending pest risk analysis). The successful implementation of this change will provide a guide and experience for the risk-based alignment of other phytosanitary regulations in the US.

Keywords: United States phytosanitary regulations, NAPPRA, PPA, pest risk-based regulations.

Range Expansion of Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), in China – the Causes and Implications

YULU XIA

North Carolina State University, Raleigh, NC, USA

Gecheng Ouyang, Guangdong Institute of Applied Biological Resource, Guangzhou, China

The Oriental fruit fly (OFF), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), is among the most destructive agricultural pests in the world. OFF is a very invasive pest due to its broad host range, high reproductive potential, and strong flight and dispersal capacity. Native to Asia, OFF has invaded more than 75 countries. Since OFF is a tropical pest, its endemic region is considered to be limited to the tropical and subtropical regions. However, recent evidences suggest that the pest occurs in northern temperate zone of China, far beyond its “native” tropical and subtropical zones. This new range expansion raises significant biosecurity threat to fruit production around the world. For example, U.S. OFF exclusion, detection, response programs are largely based on its characterization as a tropical pest. The programs almost exclusively focus on few states in the very south and southwest, leaving the vast inland states vulnerable to the initial invasion and establishment of the pest. Additionally, OFF pest risk assessment as well as certain phytosanitary measures such as cold treatment also assume that OFF is a tropical pest. Immediate investigation needs to be carried out to answer two critical questions. First, does OFF permanently establish in the temperate zone or is the occurrence simply due to migration populations, or both? Second, if the answer to the first question is yes, how does OFF survive the cold winter in northern temperate zone of China?.

Keywords: oriental fruit fly, range expansion, biosecurity, detection.

Development of systems approaches and the use of commodity treatments for Tephritid fruit flies

SPENCER S. WALSE

United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service,
9611 South Riverbend Ave, Parlier, California 93648

Agricultural products prone to infestation of Tephritid fruit flies are subject to mitigation measures to reduce the number of, or altogether eliminate, the pests. Sometimes the mitigation can take the form of a single treatment, such as a postharvest fumigation, but at other times, two or more treatments may be applied sequentially – as part of a “Systems Approach”- in the hope that the effectiveness of the combined treatment will be greater than any single treatment. Agricultural systems, per ISPM No.14, are comprised of chronologic elements, including “activities”, “events”, and/or “biological concepts” that when considered cumulatively reduce pest populations to sufficiently mitigate risk. Activities and events include all practices and measures undertaken across the marketing channel, from planting through production to postharvest handling, treatment, and shipments. Any activity or event has the potential to impact pest populations, although quantifying such impact varies widely as a function of the type of activity or event. For more than 50 years, largely due to advantageous operational and logistical considerations from the applicators perspective, the risk posed by the potential for an insect to exist within such a channel has been, most frequently, mitigated by conducting a single postharvest activity in the form of a “stand-alone” treatment, optimized and verified with relative indifference to the incidence of infestation in the commodity. Efficacies associated with contemporary postharvest treatments are detailed, with a focus on contemporary and novel fumigations, advances and shortcomings. “Biological concepts” have been introduced largely to rationalize incidence of infestation or survivorship prior to or following, respectively, the application of this singular postharvest activity; accordingly, concepts including: “the probability of a mating pair”, “maximum pest limits”, “pest free areas and areas of low prevalence”, and “host status and resistance” are briefly described. Remarkably, few studies have examined statistical methods for quantitatively linking the various elements of an agricultural system in the context of demonstrating the overall probability of insect survivorship. In this work, we focused on circumstances in which the use of a single postharvest treatment for insect control is inadequate, requiring the use of sin a “Systems Approach” to decrease survival to an acceptable level. Methods for assessing the effectiveness of sequential treatments are discussed. Several examples using real-data will be highlighted, in which trapping, conventional insecticide spray programs, and postharvest treatments were sequentially applied to provide effective control of Tephritids.

Keywords: systems approach, commodity treatments, mitigation measures.

“Discovery of female attractants and deterrents for improved surveillance and management of *Bactrocera* fruit flies”

DONG H. CHA^{1,*}; GWANG-HYUN ROH¹; PAUL KENDRA²; JUNWEI ZHU³

United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service ¹US Pacific Basin Agricultural Research Center, Hilo, Hawaii 96720, USA. ²Subtropical Horticulture Research, Miami, Florida 33158, USA. ³Agroecosystem Management Research, Lincoln, Nebraska 68583, USA.
E-mail: *dong.cha@usda.gov

Bactrocera fruit flies are among the world’s most destructive invasive pests. The combined use of strong male attractants, such as methyl eugenol for surveillance and male annihilation, with protein bait sprays have been important for fruit fly prevention and management programs. However, male attractants do not directly address invading female flies and resistance development to GF-120, the most used bait spray, is an emerging issue. Therefore, we are developing two alternative tactics for the better management of female fruit flies, first with a focus on oriental fruit fly (OFF, *B. dorsalis*). One approach is to develop a strong female attractant that can be used in detection and control (e.g. attract-and-kill, bait, etc). Although torula yeast is the current choice for female fruit fly monitoring, it is a weak attractant and logistically difficult to manage. We have identified three host plants that are more attractive to female OFF than torula yeast and are also evaluating attractiveness of microbes and novel protein sources. We are also identifying oviposition deterrents that can be used to control OFF oviposition (e.g. push-pull system with female attractant). Our preliminary results are promising with an experimental mixture of chemical deterrents reducing oviposition from female OFF by 75% over 3 days in laboratory assays. Updates on the identification of female attractants and oviposition deterrents and their optimal dose will be discussed.

Keywords: chemical ecology, female attractant, oviposition deterrent.

Data Harmonization: A Global Approach to Tracking Fruit Flies

RAUL RUIZ-ARCE; NORMAN B. BARR

USDA, APHIS, PPQ Mission Laboratory, Science & Technology, Edinburg, Tx

Molecular methods to diagnose pest fruit flies to species-level and for source estimation have greatly improved over the past few decades. These advances have generated a substantial quantity of microsatellite and DNA sequences that can be shared among multiple laboratories around the world. Efforts that enhance the sharing of published and unpublished data sets and that generate new data sets for fly populations not represented in current DNA resources will benefit fruit fly programs worldwide. Likewise, adoption of common data generation methods facilitates harmonization and interpretation of these data. Combining datasets originating from different studies is not possible if these data were not generated using similar methods and can be challenging even when using similar methods. Some issues include differences in naming conventions for data records, lack of an accessible, central database, and instructions on editing and formatting those data. An effective and cohesive database would facilitate the improved data quality, provide a single source for existing data for new analyses, eliminate redundancies, provide programs with faster interpretations, a reduction in costs and time to results, and minimize the need to access other sources. The value and challenges to considering the use of a Data Harmonization approach is discussed using examples of diagnostic methods developed for species from the genera *Anastrepha* and *Ceratitis*.

Keywords: bioinformatics, data Integration, standards, DNA.

A new attractant for the control of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

DANIEL KUZMICH; SPENCER WALSE

United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 9611 South Riverbend Ave, Parlier, California 93648. E-mail: dan.kuzmich@ars.usda.gov

Tephritid fruit flies (Diptera: Tephritidae) are of major economic importance to agriculture, trade and quarantine worldwide. To monitor populations of Tephritid pests agencies deploy and maintain detection traps most of which are baited with attractants. Typically, in response to pest outbreaks, trapping density increases and quarantine protocols are implemented, which often require that host fruit be treated with pesticides. The identification of new potent attractants useful in trapping schemes for early detection provides a critical opportunity for reducing economic and environmental issues should an outbreak occur. While some trap lures are highly attractive, others need major improvement. For example, methyl eugenol for *Bactrocera dorsalis* (oriental fruit fly) and cue-lure for *Bactrocera cucurbitae* (melon fly) are classified as highly effective attractants. In contrast, the widely used and well-studied attractant for *Ceratitis capitata* (Mediterranean fruit fly, trimedlure) is classified as a weak attractant and the search for new attractants are of high priority. An overview of chemical based trapping and new opportunities for designing attractants useful for monitoring Mediterranean fruit fly will be presented. Specifically, we discuss the key design and selection criteria (i.e. SAR, synthetic complexity, patentability, volatile release kinetics, bioassay and field data) used to identify and develop a new synthetic attractant and promising integrated pest management tool for monitoring *C. capitata*.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Mediterranean fruit fly, Male-attractant, synthesis, single-regioisomer, NoMed-lure.

Avances en la ecología química de las moscas de la fruta del género *Anastrepha*

FRANCISCO DÍAZ-FLEISCHER

Universidad Veracruzana, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA)

Los moscas de la fruta, al igual que el resto de los organismos vivos, tienen necesidades que deben satisfacer para poder desempeñar sus funciones vitales y reproductivas. La localización y la aceptación de las fuentes de alimento y de los recursos para reproducirse (e. g., pareja, hospedero) se basa la mayoría de las veces en volátiles emanados por esos recursos. La respuesta de las moscas a estímulos químicos específicos ha sido ampliamente utilizada para diseñar estrategias de combate más precisas y eficientes. La aplicación de sustancias atrayentes en trampas y cebos tóxicos permite hacer más específico el control de la especie blanco. En contraposición, las sustancias que repelen a los insectos los obligan a desplazarse más frecuentemente y recorrer mayores distancias. El uso combinado de sustancias atrayentes y repelentes permite aplicar estrategias de empujar-jalar (push-pull) que incrementan la probabilidad de que los individuos de la especie blanco caigan en alguno de los dispositivos atrayentes. En el caso de las moscas del género *Anastrepha*, los principales estímulos utilizados como atrayentes son de tipo alimenticio o kairomonal pues las feromonas sexuales, liberadas por los machos durante el cortejo, son un complejo bouquet de volátiles difícil de emular. Los cebos alimenticios son del grupo de los fagoestimulantes y son los más utilizados en el control de *Anastrepha*, ya sea asperjados con insecticida o en trampas y estaciones cebo. La mayoría de ellos son líquidos y provienen de la hidrólisis ácida de proteínas vegetales o de una hidrólisis enzimática de proteínas de origen animal. Existen también cebos basados en los volátiles emanados durante la descomposición de las proteínas, (e.g., putrescina), que combinados con el compuesto acetato de amonio resultan atractivos para las moscas. Se han estudiado los cebos azucarados pero su aplicación está muy limitada por ser una fuente que atrae muchos otros insectos. Las kairomonas, señales con las cuales se guían las moscas para encontrar sus plantas hospederas, al igual que las feromonas sexuales, han resultado complejas y difíciles de llevar a un dispositivo práctico y funcional pero, representan una fuente potencial de mejora en los atrayentes.

Palabras clave: atrayentes, comunicación química, feromonas, manejo integrado, *Anastrepha*.

State of the science on smart traps

TAYLOR WELSH

University of Canterbury, New Zealand

The world is currently experiencing a boom in the production of Internet of Things (IoT) type devices. For many such devices, the “smart” preface represents little more than a gimmick used to make a new toaster or fridge stand out amongst the otherwise identical competition. However, in the field of insect trapping and surveillance, the introduction of “smart” traps will completely change the scale at which trapping networks can operate by dramatically reducing associated labour costs. The first generation of “smart” traps was largely based on cameras (e.g semios, Trapview). While a camera seems like an easy fit for this application, high networking overhead and hardware costs have limited the impact of camera trap technologies. However, we are currently seeing a second generation of smart traps emerge, based on simple low power sensors with much lower networking overhead. This second generation of smart traps has the potential to balance cost with performance in a way that scales more effectively and will allow them to be a drop-in replacement for existing traps. Many groups are currently developing smart traps based on optoelectronic beam break sensors. This technology can detect insects entering traps on a very low power budget and can be produced affordably. However, the main driver for developing smart traps with this particular technology is the potential to identify the species of trapped insects using machine learning algorithms trained on biometrics such as size, shape and wingbeat frequency which can be extracted from an insects’ beam disruption pattern.

Keywords: insect trapping, surveillance, smart traps, IoT, machine Learning.

NO HOSPEDANTES CONDICIONALES: DETERMINACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOSCAS DE LA FRUTA – TALLER /
CONDITIONAL NON-HOSTS: DETERMINATION OF APPROPRIATE FRUIT FLY RISK MITIGATION STRATEGIES –WORKSHOP



‘Hass’ and ‘Sharwil’ Avocados: Fruit Fly Conditional Non-hosts and Systems Approaches Quarantine Protocols

NICANOR J. LIQUIDO

United States Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service - Plant Protection and Quarantine - Science and Technology, Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory,
Honolulu, HI, U.S.A. E-mail: Nicanor.J.Liquido@usda.gov

The fruit flies of the Family Tephritidae are classic quarantine pests. They impose enormous constraints on the diversification of agricultural production and limit the expansion of safe, global agricultural trade. Assessing the risk of fruit fly pests associated with the movement of various economically important commodities is paramount in establishing the intensity of applicable and acceptable commodity quarantine measures. Resistance of host fruits to fruit fly infestations is well documented, and has been attributed to varietal differences, phenology of the fruit, physical attributes of the exocarp, and chemical components of the mesocarp. The host suitability of avocados, *Persea americana* Mill., to various species of fruit flies are herein reviewed in accordance with the definition and attributes of a fruit fly host plant consistent with the terms used in the International Plant Protection Convention (IPPC) International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 37: “Determination of host status of fruit to fruit flies” and the North American Plant Protection Organization (NAPPO) Regional Standard for Phytosanitary Management (RSPM) No. 30: “Guidelines for the determination and designation of host status of a fruit or vegetable for fruit flies (Diptera: Tephritidae).” Commercially produced mature green fruits of two cultivated varieties of avocados, ‘Hass’ and ‘Sharwil’, have been determined and confirmed as conditional non-hosts of several species of fruit flies in the genera *Anastrepha*, *Bactrocera*, and *Ceratitis*. ‘Hass’ avocados from many countries are allowed movement into the continental United States by the United States Department of Agriculture (USDA) - Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) without requirement for any conventional probit 9 quarantine treatments for fruit flies. Similarly, ‘Sharwil’ avocados move from Hawaii to the continental U.S. without any prior quarantine treatment. The conditional non-host attributes of ‘Hass’ and ‘Sharwil’ avocados to fruit flies are evaluated and discussed in detail. The use of each attribute in the development (country specific) and implementation of successful systems approaches are presented.

Keywords: systems approach, quarantine security, host suitability, fruit flies; avocado.

Non host status of *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) for the Medfly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) determined via field surveys and field and laboratory experiments in Colombia

MARTÍN ALUJA^{1, †}; LARISSA GUILLÉN^{1, †}; ÁNGELA CASTRO²; MARTHA LILIANA CÁRDENAS²; MARIBEL HURTADO^{2,3}; ÓSCAR DURÁN²; EMILIO ARÉVALO-PEÑARANDA²

¹Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Clúster Científico y Tecnológico BioMimic[®], Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México. E-mail: martin.aluja@inecol.mx; larissa.guillen@inecol.mx [†]These authors contributed equally to this work. ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Av. Calle 26 No. 85B-09, 110931 Bogotá, D.C., Colombia. E-mail: emilio.arevalo@ica.gov.co; angela.castro@ica.gov.co; martha.cardenas@ica.gov.co; oscar.duran@ica.gov.co ³Agencia de Desarrollo Rural (ADR), Calle 43 # 57-41 CAN, Bogotá, D.C., Colombia. E-mail: maribelhurtados@gmail.com

We conducted extensive field surveys and intensive field and laboratory studies to ascertain if *Physalis peruviana* (locally known as Uchuva) is a natural host for the Medfly – *Ceratitis capitata*. Between 2016 and 2018, 98,132 Uchucas were collected from the plant or the ground in the Province of Pamplona, Norte de Santander, Colombia, and none yielded a single *C. capitata* larvae or pupae. Based on this data, a Probit 9 level with 99.9968% efficacy and 96% confidence level was reached. We also used field cages enclosing fruit-bearing Uchuva plants or peaches (*Prunus persica* cultivars “Gran Jarillo” and Jarillo”) as controls, into which we released sexually mature *C. capitata* females. *Physalis peruviana* fruit with an intact, damaged or totally removed husk exposed to the attack of Medfly females over a continuous three-day period, did not yield infestations. In contrast, peaches were infested. Finally, we ran a series of highly artificial choice experiments, exposing gravid *C. capitata* females to unripe and fully ripe Uchucas and peaches of three degrees of ripeness. In this case, infestations in Uchuva were also nil even when overripe Uchucas were artificially damaged, but peaches were infested as was the case in the field-cage studies. We discovered that surface resins/waxes on the fruit surface as well as the husk covering the entire fruit, inhibit landings on fruit and oviposition activity. We also found that the foliage of water-stressed Uchuva plants emit repellent volatiles that under certain conditions cause a knock-down effect on Medfly adults. All these results, added to the fact that there are literature reports indicating that the foliage, husk and fruit of *P. peruviana* are repellent/toxic to insects, lead us to conclude that Uchucas should be considered a non-natural and non-conditional host of *C. capitata*.

Keywords: *Physalis peruviana* – Uchuva (Solanaceae), *Ceratitis capitata* - Medfly (Diptera: Tephritidae), non-natural host, non-conditional host.

Non host status of Commercial Sweet Granadilla (*Passiflora ligularis*) to *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus*

ORLANDO ANTONIO DOLORES SALAS; JAVIER JAISON LAYME MANCHEGO;
CARLOS ALBERTO HUAYNATE COTRINA

Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA, Av. La Molina 1915, La Molina, Lima 15024, Perú

The host suitability of sweet granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) to *Ceratitis capitata* (Wiedemann) and *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) in Peru was determined. Experiments were conducted in Pasco (Peru) in four different orchards for over 2 yr (2016 and 2017, two orchards per year). Choice (granadilla plus natural host) and no-choice foraging behavior trials were conducted using sleeves under field conditions, and forced infestation was examined in laboratory cages, with five females per fruit. The development time of *C. capitata* was determined, and the oviposition behavior of *C. capitata* and *A. fraterculus* was examined. Three fruit maturity stages of intact ($n = 1,320$) and punctured ($n = 1,320$) granadilla fruits were examined. Adult *C. capitata* ($n = 4,418$) and *A. fraterculus* ($n = 2,484$) were trapped in the orchards, and commercial granadilla fruits ($n = 1,940$) sampled and dissected. Fruit fly infestation was not found in any intact granadilla fruits. Larvae and pupae were found inside punctured granadilla only in fruits broken after 20 d, and adults only emerged when those pupae were removed from the fruit. *Ceratitis capitata* development time was longer in punctured granadilla than that in host fruit. In the oviposition test, *A. fraterculus* and *C. capitata* did not lay eggs in intact granadilla, and *C. capitata* laid eggs in punctured fruits but larvae were not found. Because of the resistance mechanisms of the pericarp, commercial fruits of *P. ligularis* are not a natural host of *C. capitata* and *A. fraterculus* in Peru.

Keywords: granadilla, Tephritidae, non host status.

**MONITOREO, REGULACIÓN Y ESTADO DE PLANTA HOSPEDANTE – RESUMENES
DE POSTERS / SURVEILLANCE, REGULATION AND HOST STATUS – POSTER
ABSTRACTS**



Field test of newly discovered sex aggregation pheromone for the Chinese citrus fly in China

YULU XIA¹; ALLARD COSSÉ²; GECHENG OUYANG³

¹North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, E-mail: yuluxia@ncsu.edu. ²USDA-APHIS-PPQ-S&T-Otis Lab, Buzzards Bay, MA, USA. ³Guangdong Institute of Applied Biological Resources, Guangzhou, China

The Chinese citrus fly, *Bactrocera minax* (Enderlein) (Diptera: Tephritidae), is an economically significant citrus pest in China. This univoltine species feeds exclusively on citrus plant fruits. Our three-year study concluded that commonly-used lures for tephritid fruit flies are either not attractive to the species (e.g. methyl eugenol and cuelure), or show very poor attraction (all food-based lures). Works had been conducted in China to explore the possibility of pheromone as more potent lure. Although scientific papers and patents are published, there is no evidence of a successful field study or effective product. To safeguard US citrus industry from the possible invasion of this destructive citrus pest, USDA-APHIS sponsored lab and field studies to develop better lures for *B. minax*. A male-produced sex aggregation pheromone was identified and a two-year field study in China demonstrated the effective of this pheromone, attracting both males and females *B. minax*.

Keywords: Chinese citrus fly, *Bactrocera*, lure, pheromone, *Citrus*.

Evaluación de atrayentes alimenticios para mosca de la fruta *Anastrepha striata* en el cultivo de mango en el municipio de Santa Bárbara, Antioquia

SEBASTIÁN GUZMÁN-CABRERA; OMAR HOYOS-GONZALES;
ISABEL LUNA-PIÑA

Laboratorio de Control de Calidad, SAFER AGROBIOLÓGICOS. Correo electrónico:
investigaciones@safer.com.co; investigaciones2@agrosafes.com.co; laboratorio@safer.com.co

El presente estudio se llevó a cabo entre mayo y julio de 2019, en la vereda La primavera del municipio de Santa Bárbara-Antioquia, en una plantación de mango criollo (*Mangifera indica*), establecida a 1.350 msnm, en la cual, hay limitación en la producción del fruto, debido al daño causado por la mosca de la fruta *Anastrepha striata*, la cual es monitoreada en el marco legal, con trampas McPhail y una solución comercial de proteína de maíz hidrolizada y borizada Cebofrut®. En el presente trabajo se evaluaron seis aditivos para la proteína hidrolizada, correspondientes a láminas de 3-components fruit fly®, pastillas de Susbin-Torula®, sobre en polvo de Safer moscalure® y tres concentraciones de Safer moscalure en pre-mezcla con Cebofrut® (C1: 3 g; C2: 6g; C3:12 g), en un diseño completo al azar con tres repeticiones por tratamientos, implementando trampas McPhail, instaladas aproximadamente a 3 m de altura, en los árboles con presencia de fruta. Se realizaron cuatro monitoreos quincenales, en los cuales se cuantificaba el número de individuos de *A. striata* por trampa, obteniendo el promedio de moscas por trampa en cada monitoreo. En orden descendente, la mejor captura correspondió al tratamiento C3, con 126.25 moscas/trampa, seguido del Safermoscalure sobre en polvo con 120.75 moscas/trampa, en tercer lugar, se encontró al tratamiento C2 con 116.25 moscas/trampa, en cuarto lugar, el tratamiento C1 con 65.16 moscas/trampa, el quinto lugar para Cebofrut con 64.25 moscas/trampa, el sexto lugar para Susbin-Torula con 49.75 moscas/trampa y en último lugar el tratamiento 3-Components fruit fly con 44.75 moscas/trampa. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis, con la cual, se estableció que no existe diferencia estadística significativa entre la mediana de captura de individuos de *A. striata*, por tratamiento, con un $p\text{-valor} > 0.05$. No obstante, a pesar de que no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, si se evidencia que el total de moscas y el promedio de captura de moscas, es mucho más alta en los tratamientos C3, C2 y Safermoscalure, de lo cual se infiere que éstos aportan actividad de atracción de moscas al Cebofrut®.

Palabras clave: monitoreo, mosca de la fruta, cebo alimenticio.

Evaluación de trampas y atrayentes para *Dasiops* sp. (Diptera: Lonchaeidae) asociado al cultivo de gulupa (*Passiflora edulis* S.)

SEBASTIÁN GUZMÁN-CABRERA; ISABEL LUNA-PIÑA;
WILLIAM CARDONA-GARZÓN

Laboratorio de Control de Calidad, SAFER AGROBIOLÓGICOS. Correo electrónico:
investigaciones@safer.com.co; laboratoriosanidad@safer.com.co; gerencia@safer.com.co

El estudio se desarrolló en el municipio de La Ceja-Antioquia, en el primer trimestre del 2019, en un cultivo de gulupa (*Passiflora edulis edulis*), donde se instalaron aleatoriamente trampas McPhail, Pet y Galonera, cada una con Cebofrut, más un atrayente sólido correspondientes a Susbin, Musca-Safer y 3-components fruit Fly, con cinco repeticiones por tratamiento. Se realizaron monitoreos quincenales, calculando el índice de mosca trampa día. La trampa McPhail con Cebofrut y Musca-Safer presentó un índice de 5.83, seguido de la trampa Pet con Cebofrut y Musca-Safer con un índice de 3.51. El índice de la trampa McPhail con Cebofrut y Susbin fue de 1.08, mientras que para la trampa McPhail con 3-componente fruit fly fue de 0.89. En la trampa Pet con Cebofrut fue de 0.53, y en la Pet con 3-components fruit fly, fue de 0.42. El análisis estadístico se realizó en el software Rstudio®, en el cual se ejecutó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, indicando que los datos provenían de un mismo conjunto con un $p\text{-value} < 0.005$, la comparación de medianas de Dunn, arrojó que no existe diferencia estadística significativa entre la mediana de individuos capturados en la trampa McPhail y la trampa Pet, cuando éstas se usan los atrayentes Cebofrut y Safer-Musca. No obstante, éstas difieren de las otras trampas con los atrayentes evaluados con un $p\text{-valor} < 0.025$. Por tanto, las trampas McPhail y Pet, con los atrayentes Cebofrut y Musca-Safer, corresponden a los mejores tratamientos para monitorear *Dasiops* sp. en el cultivo de gulupa.

Palabras clave: monitoreo, mosca de la fruta, cebo alimenticio.

Determinación del riesgo económico y de cuarentena a dos especies de moscas de la fruta, *Anastrepha fraterculus* y *A. obliqua*, en relación con la restricción de las importaciones de los cítricos por la Unión Europea

ANTONIO SOUZA DO NASCIMENTO¹; SUELY X. BRITO SILVA²;
CÁSSIO RAMOS PEIXOTO³

¹EMBRAPA/CNPMF. Correo electrónico: antonio-souza.nascimento@embrapa.br; ²ADAB. Correo electrónico: suely.xavier@adab.ba.gov.br. ³MAPA/SFA-BA. Correo electrónico: cassio.peixoto@agricultura.gov.br

Brasil, reconocido mundialmente como el mayor exportador de jugo de naranja congelado y concentrado (FCOJ), se desacelera año tras año. Comparando la cosecha (2017/2018), los ingresos disminuyeron de US \$ 1.052 mil millones en la primera mitad de la cosecha a US \$ 968.62 millones en el mismo período de la temporada 2018/2019, según La Asociación Nacional de Exportadores de Jugo de Cítricos. Disminución del 8% en el valor negociado (CANALRURAL, 2019). Sin embargo, el segmento de comercio de fruta fresca ha crecido. Según La Asociación Brasileña de Productores Exportadores de Frutas - ABRASFRUTAS (2019), las principales frutas exportadas por Brasil son el melón (23.7%) y el mango (21.14%), especialmente el limón y la lima ácida "Tahití" (13%). Desde 2011 hasta 2018, la remuneración (US \$) de las exportaciones de limones y limas a Europa superó la de las naranjas (AGROSTAT, 2019). Anticipándose a un posible acuerdo comercial con Mercosur. La Unión Europea publicó la Directiva 523/19 en marzo de 2019, cuando amplió la lista de plantas y plagas reglamentadas. En comparación con la norma anterior, los acondicionadores se volvieron más restrictivos para la entrada de cítricos debido al riesgo de propagación de moscas de la fruta (Tephritidae, no europeo). A cumplir con esta directiva y garantizar el mercado de consumo, Embrapa / CNPMF en conjunto con la Agencia de Defensa Agrícola del Estado de Bahía (ADAB) y El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), a través de su Superintendencia Federal de Agricultura (MAPA / SFA) en Bahia están llevando a cabo experimentos para determinar el riesgo económico y de cuarentena de estas especies de moscas de la fruta. En el campo, las actividades abarcan dos territorios de identidad (TI): del Recôncavo y del Costero del Norte y Agreste Baiano, donde están empresas exportadoras de lima ácida 'Tahiti' (LAT) y naranjas dulces, y tienen como objetivo determinar la densidad de población de las dos especies de *Anastrepha* y el grado de infestación en LAT y naranjas 'valência', 'natal' y 'pera' em los diferentes paisajes frutales. En el laboratorio, el trabajo determinará el grado de infestación de estas frutas por las dos especies de moscas de la fruta, utilizando la metodología de infestación forzada. Los datos preliminares han demostrado que LAT no es susceptible a la infestación de moscas de la fruta (*A. fraterculus* y *A. obliqua*).

AGROSTAT. Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Exportação/Importação. 2018. Disponível em:

<<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2019

CANALRURAL. Comércio Internacional: Receita com exportação de suco de laranja cai 8% em seis meses, diz CitrusBR. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/laranja/receita-exportacao-suco-laranja/>>. Acesso em: 26 dez. 2019.

Palabras Clave: directiva 523/19, Tephritidae, Comercio Internacional.

Seguridad fitosanitaria en la comercialización de especies hospedantes de moscas de la fruta

WILDA RAMÍREZ; ARIEL SPLENER; ESTEBAN GARAVELLI; PAOLA FEDYSZAK;
MARÍA FLORENCIA VAZQUEZ; FRANCISCO LEPRÓN

Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV), Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Paseo Colón 367 6° piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
Correo electrónico: procem@senasa.gob.ar

El Programa Nacional de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos (PROCEM) inició sus acciones en el año 1.994 en el marco del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Desde entonces y en cooperación con organismos ejecutores, se han conseguido importantes logros en el control de las plagas *Ceratits capitata* (Mosca del Mediterráneo) y *Anastrepha fraterculus* (Mosca sudamericana). Dentro de los más destacados se encuentra el reconocimiento nacional e internacional de Áreas Libres (AL) de la plaga, Áreas de Baja Prevalencia (ABP) y reducción en los niveles poblacionales en áreas con presencia de éstas plagas. Por ello, y con el objetivo de preservar las condiciones fitosanitarias alcanzadas, avanzar en la erradicación y dar garantías al mercado, el SENASA lleva adelante un proceso de innovación tecnológica orientada al control y seguimiento de procesos relacionados al movimiento de los hospedantes dentro del país y con destino de exportación. Teniendo en cuenta la diversidad de eslabones que conforman las cadenas frutihortícolas, resultó necesario integrar registros, unificar procesos y brindar confiabilidad a los actores. Para ello fueron desarrollados un conjunto de sistemas informáticos en línea e interrelacionados que permiten ser monitoreados a distancia y en tiempo real. Tomando como punto de partida el huerto, el cual es identificado a través del Registro Nacional de Productores Agropecuarios (RENSPA), se pueden obtener los datos actualizados del productor. Una vez que éste ha decidido el destino de la fruta hospedante y para autorizarse su movimiento, el productor debe auto gestionar el Documento de Tránsito Vegetal (DTV-e), el que le indicará si existe alguna restricción para su traslado, y si es necesario aplicar medidas fitosanitarias para su autorización. Éste es el caso del ingreso a las Áreas Protegidas por Moscas de la Fruta, para lo cual debe realizarse un tratamiento cuarentenario en sitios habilitados para tal fin y que cuentan con el sistema oficial de control y emisión de documentación respaldatoria (SIGPV – SUFP) que brinda garantías de trazabilidad e inviolabilidad mediante la tecnología BlockChain, aportando registros seguros y confiables. Por otra parte, este sistema se encuentra vinculado al SIGPV-PROCEM para determinar niveles poblacionales y de riesgo de la fruta. El ingreso de cargas comerciales por puestos de control cuarentenario a las áreas protegidas será controlado por el SIG-BARRERAS para su validación y toma de muestras, las que serán enviadas al laboratorio de referencia. Otro factor importante es el Enfoque de Sistemas (SMR) que a través del SIGPV – SMR habilita o inhabilita huertos para el movimiento interno. El funcionamiento integrado de los sistemas, no solo en el control de los movimientos de los hospedantes, sino también, en la veracidad, transparencia e inviolabilidad de la documentación respaldatoria en todos los puntos de la cadena, se traduce en un elevado nivel de garantía para las Áreas Protegidas, optimizando los recursos de gestión del SENASA, y brindando confianza a los mercados nacionales e internacionales.

Palabras clave: BlockChain, moscas de la fruta, innovación tecnológica.

Sistema integrado de información de moscas de la fruta – Perú

GLEN QUINTANILLA MONTOYA; RAFAEL GUILLÉN ENCINAS

Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, Avenida La Molina 1915, La Molina,
Lima, Perú

El Sistema Integrado de Información de Moscas de la Fruta - SIIMF es un software innovador y único en el país, desarrollado sobre la plataforma de Oracle, en el lenguaje Power Builder, que opera desde el año 2000. Este software, ha permitido la sistematización de las actividades técnicas, realizadas en la implementación y ejecución de proyectos para el control, supresión y erradicación de moscas de la fruta, en el territorio nacional. Este sistema, ha evolucionado a través de los años, de ser un sistema básicamente transaccional, a un sistema que integra en su desarrollo e implementación distintas aplicaciones, componentes y herramientas de consulta y reportes como son: los dispositivos móviles con GPS para la georreferenciación y captura de data en campo; la aplicación de los sistemas de información geográfica, que han permitido realizar la instalación de más de 50,000 trampas, del sistema nacional de vigilancia de moscas de la fruta; utilización de imágenes satelitales de alta resolución, obtenidas a través del satélite peruano PeruSat I. Se prevé la utilización de vehículos aéreos no tripulados (RPAs) en el control de las moscas de la fruta en zonas urbanas y de difícil acceso, así como en la liberación de moscas de la fruta estériles infestadas con hongos entomopatógenos. También, se cuenta con una amplia red de estaciones meteorológicas automatizadas que permiten al sistema, realizar de manera automática, el cálculo del ciclo de vida de las moscas de la fruta. Finalmente, se ha desarrollado un visor geográfico que da la posibilidad de realizar el seguimiento espacial y en tiempo real, de las capturas, infestación y otras variables en los distintos ámbitos de intervención. El contar con un Sistema Integrado de Información de Moscas de la Fruta, ha contribuido a un mejor manejo de la información generada, que permita una adecuada toma de decisiones basada en la gestión espacial de la información y no solo de forma textual o tabular, proporcionando una información veraz, oportuna y confiable en tiempo real a nivel nacional, que ha permitido llevar las negociaciones de apertura de nuevos mercados de manera exitosa, lo que a su vez ha favorecido al incremento de los volúmenes de exportación de fruta fresca desde Perú a los distintos destinos a nivel mundial. La versatilidad de esta plataforma la convierte en una alternativa para su implementación institucionalmente, de manera transversal, no solo para moscas de la fruta sino para otras plagas de interés.

Palabras clave: moscas de la fruta, sistemas de información, georreferenciación, visor geográfico, drones.

Sistema de vigilancia fitosanitaria para moscas de la fruta en la República de Panamá

PABLO RODRÍGUEZ; MIGUEL A. MARTÍNEZ; EDGARDO ACUÑA; JORGE QUINTANA;
ALFONSO MORENO; EDY RODRÍGUEZ; ABDIEL SARMIENTO; GETULIO NÚÑEZ;
SAMUEL MONTENEGRO

Dirección Nacional de Sanidad Vegetal, Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá.
Correo electrónico: mmartinez@mida.gob.pa

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, a través de la Dirección de Sanidad Vegetal, desde Julio de 2005, inicia el Programa Nacional de Moscas De La Fruta, con un Sistema de Vigilancia para Moscas de la Fruta en todas las Provincias del Territorio Nacional. El programa cuenta con un Sistema de Vigilancia para *Anastrepha grandis*, plaga restrictiva al comercio internacional de frutas de la familia Cucurbitácea y de igual forma cuenta con un Sistema de Vigilancia para Moscas no nativas, ubicado principalmente en los Puntos de Entrada al País (Fronteras, Puertos, Aeropuertos). En base a observaciones por el MIDA y trabajos de investigación, para lo cual *F. cordifolia* fue definida como planta trampa, se realizan aplicaciones sistemáticas de GF-120-NF-Naturalyte® 0,02% CB; e instalación permanente de estaciones cebo con Cera Trap®. Monitoreo Nacional de Moscas de la Fruta de interés económico, donde actualmente existe un Sistema de trapeo en todas las provincias del país para mantener zonas libres o de baja prevalencia. Según objetivos del Proyecto Regional RLA5070, se reforzó el SVF para Moscas No Nativas en Panamá; instalando trampas con atrayentes específicos ubicadas en los puntos de entrada (Puertos, Aeropuertos, Fronteras). Las medidas de control aplicadas en *F. cordifolia*, bajo el concepto de planta trampa, se consideran efectivas ya que el nivel de capturas de *A. grandis* en las trampas del SVF del MIDA han disminuido progresivamente; 2016 a 2019 no se han reportado capturas. De las especies de importancia económica capturadas en Panamá, la *A. obliqua* tiene presencia en un 72%, seguida de la *C. capitata* en un 14%; ésta última sólo presente en la Provincia de Chiriquí. Instalación de 19 puntos de vigilancia en sitios de entrada (Puertos, Aeropuertos, Fronteras) con la instalación de 219 trampas con atrayentes específicos para Moscas de la fruta No Nativas y 447 a Nivel Nacional. El concepto de planta trampa, se considera efectivo para el control de *A. grandis*, ya que no se registran capturas en las trampas del SVF. Las principales especies se observa que la *A. obliqua* es la que predomina sobre las demás, seguida de la *C. capitata*. Monitoreo permanente en la zona de protección del Canal de Panamá y en los principales puntos de entrada.

Palabras Clave: Sistema de Vigilancia Fitosanitario, Cucurbitaceae, *Anastrepha grandis*, *Fevillea cordifolia*, Puntos de entrada, Especies No Nativas.

Del Sistema de Información Geográfico “SIG” a la “Infraestructura de Datos Espaciales “IDE””: La evolución del tratamiento de la información en el Programa de Erradicación de la Mosca del Mediterráneo de ISCAMEN, Mendoza, Argentina

ALEJANDRO MOLERO; MARIEL VANIN; CARLOS FLORES; GUSTAVO TARET;
ALEJANDRO ASFENNATO; EDGARDO ARLANDI; TERESA BOCA

ISCAMEN, correo electrónico: secretaria_tecnica@iscamen.com.ar

El Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria Mendoza (ISCAMEN) tiene entre sus objetivos el control y erradicación de la Mosca del Mediterráneo. ISCAMEN tiene una larga trayectoria en el uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) como soporte para la toma de decisiones. La irrupción de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación generó una evolución de los mismos hacia las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), estableciendo un nuevo paradigma en la captura, análisis, validación y difusión de la información geoespacial. Ahora, acceder a la información es más fácil y rápido, tanto para quien debe tomar decisiones, como para los profesionales que integran los distintos componentes del Programa, que son a la vez usuarios y generadores de información temática. El objetivo de la Institución es establecer un flujo de trabajo interno basado en servicios IDE; con el consiguiente abaratamiento de costos; respuesta más rápida y justificada frente a problemas concretos; utilización de mapas temáticos como canal privilegiado de comunicación hacia los gerencadores del Programa; implementación de estándares nacionales e internacionales en los atributos de los geodatos para una correcta compatibilización e interoperabilidad con otras Instituciones; como así también, la integración de componentes y servicios existentes, tanto internos como externos a la Institución, relacionados con la sanidad vegetal. En este sentido, ISCAMEN está implementando un gestor de contenidos geoespaciales basado en software libre (GeoNode) para poder gestionar y publicar datos espaciales en forma más eficiente. Paralelamente, se está trabajando en una aplicación móvil para ser especialmente utilizada por el Sistema de Mitigación de Riesgo de Mosca del Mediterráneo, implementado en predios cuya producción vaya a ser destinada a áreas libres de la plaga. Así, mediante el uso de tablets cargadas con esta App, se facilita y acelera la captura de la información. El desarrollo actual de un panel de control integral, permitirá visualizar los indicadores de esta y otras plagas en tiempo real, sirviendo así a la gestión y toma de decisiones. Los próximos pasos serán avanzar a al uso de trampas inteligente y la incorporación de análisis estadísticos que integren, relacionen y sirvan de herramienta de capacitación a los técnicos en la elaboración de informes unificados. El uso de software libre y de código abierto, como R y R Markdown, aportarán a un futuro desarrollo de modelos predictivos y aplicación de Big Data, abriendo las puertas a la implementación de un Web Processing Service (WPS).

Palabras clave: SIG, IDE, sistema de información, datos, metadatos, monitoreo.

Host plants of *Anastrepha* species in Suriname

ALIES MULLER¹; ANIEL GANGADIN²; BRUCE SUTTON³; ALLEN L. NORRBOM⁴;
GARY J. STECK⁵; ERICK J. RODRÍGUEZ^{5,8}; RAÚL RUÍZ-ARCE⁶; BRIAN WIEGMANN⁷;
MARC BRANHAM⁸

¹Ministry of Agriculture, Animal Husbandry & Fisheries, Paramaribo, Suriname (retired); ²National Zoological Collection of Suriname, Anton de Kom University of Suriname; ³Smithsonian Institution, Gainesville, FL, USA; ⁴USDA, ARS, Systematic Entomology Laboratory, Washington DC, USA; ⁵Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Gainesville, FL, USA; ⁶USDA, APHIS, CPHST, Mission Laboratory, Edinburg, TX, USA; ⁷North Carolina State University, Raleigh, NC, USA; ⁸University of Florida, Gainesville, FL, USA

For a better understanding of the dynamics and host plant relationships of the *Anastrepha* fruit fly species occurring in Suriname, fruit collections were made from February 2016 to present, although data subsequent to June 2019 are not included in this report. Fruits were collected at various localities, but primarily at Berg en Dal (Hill and Valley Laterite Belt, Greenstone Belt; collection sites at 4-76m altitude); Brownsberg Nature Park (bauxite plateau, Greenstone Belt; sites at 236-492m); localities in the Coebitie-Tibitie area (Pliocene White Sands, Savannah Belt; sites at 18-48m); and Fredberg (granitic hill, Greenstone Belt; sites at up to 275m). In 2016 a total of 604 fruit samples were collected, belonging to 119 different fruit species. In 2017, 860 samples of at least 98 different fruit species were collected. In 2018, 897 samples were collected of at least 79 fruit species, while in 2019 around 930 samples were collected. Collected fruits (either picked from the plant or collected from the ground) were counted, weighed, and placed in containers with moist white sand, where they were left for 1 to 4 weeks, depending on ripeness and nature of the fruits. Pupae were transferred to smaller containers, so flies could be fed with sugar or honey once they emerged. From February 2016 to June 2019, a total of 36 hosts belonging to 15 plant families were found for 28 *Anastrepha* species. The identifications of some fly and plant species remain incomplete, but at least 24 new fly/host relationships were discovered, in addition to 23 previously known relationships that are mostly new for Suriname. In addition to the discovery of these new host plant relationships, this study also provides valuable new life history data and samples of larvae and adults for morphological and molecular taxonomic studies.

Keywords: host plants, *Anastrepha*, fruit flies, Suriname.

Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in Acatenango, Guatemala, C.A.

EDGAR MIGUEL COTOC ROLDÁN; WILLMAN CONRADO VELA LUNCH; ESTRADA MARROQUÍN CORNELIO

87 poniente 913, Cd de Puebla, Puebla, México, CP. 72480 E-mail: crem1973@yahoo.com.mx

Understanding the agroecological environment and environmental conditions establishes a priority for the selection of the type of fruit fly trap. The correct selection of the type of trap allows meeting the objective of the surveillance system and guaranteeing the best conditions to obtain reliable information to make decisions by making effective and efficient use of available resources. The field work was carried out in nine coffee plots with shade coverage of avocado, ingas or oranges of one hectare each plot, these plots were located on the “La Felicidad” farm in the municipality of Acatenango in the department of Chimaltenango in Guatemala. The treatments evaluated were: Pet-type bottle trap with 200 ml of Cera Trap per hectare, Phase IV barley type with unipack Biolure patch (3C): Ammonium acetate (29.8%), Trimethylamine hydrochloride (12.4%) and Putrescin (0.2%) and Multilure type yellow base with 245 ml. of water and 5 ml of propylene glycol primed with a Biolure patch (3C). The treatments had three repetitions and the traps were reviewed weekly. Forty three percent of the adult specimens of *Ceratitis capitata* were captured in the period of eight weeks in the multilure-type traps baited with the three-component biolure unipack patch, 30% in the pet-bottle traps with 200 ml of Cera Trap and finally, 27% of the specimens were captured in the phase IV plastic traps baited with the three-component biolure unipack patch. The highest percentage of females captured was in the baited multilure trap with a three-component unipack patch with a value of 81%, followed by the phase IV baited trap with the three-component biolure unipack patch attractant with a value of 68% and the pet bottle trap baited with Cera Trap with a value of 62%. It is concluded that the three different types of traps are functional for the capture of adult specimens of the Mediterranean fly; however, the phase IV trap obtained the lowest values of capture of specimens in total average and only one week with the highest value of capture.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Cera Trap, Multilure, Biolure, coffee, Mediterranean fly, trap, Guatemala.

Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies *Ceratitits capitata* (Wiedemann) in Santa Rosa, Guatemala, C.A.

EDGAR MIGUEL COTOC ROLDÁN; SERGIO NOÉL PIRAVAL LÓPEZ; EVERGENYI LÓPEZ JUAN CARLOS

87 poniente 913, Cd de Puebla, Puebla, México, CP. 72480
E-mail: crem1973@yahoo.com.mx

The correct selection of the type of trap and attractant allows the trapping activity to fulfill the selected objective to determine the presence or absence of the target pest, its delimitation or its behavior in a determined area. In the field of production sites, it allows the farmer to make the right decisions for the care of his crop and an efficient management of his resources. The experiment was carried out in nine associated citrus plots (mandarin orange) of one hectare each plot, these plots were located on the “El Gudiela” farm in the municipality of Chiquimulilla, department of Santa Rosa, in Guatemala. The treatments evaluated were: Pet-type bottle trap with 200 ml of Cera Trap per hectare, Phase IV barley type with unipack Biolure patch (3C): Ammonium acetate (29.8%), Trimethylamine hydrochloride (12.4%) and Putrescin (0.2%) and Multilure type yellow base with 245 ml. of water and 5 ml of propylene glycol primed with a Biolure patch (3C). The treatments had three repetitions and the traps were reviewed weekly. The multilure trap registered average values of 3 to 99 captures, the pet bottle trap 8 to 27 captures and the phase IV trap 1 to 27 during the 56-day trapping period. It is observed that in week four the lowest number of adult captures was registered compared to the other seven reviews, in this week the pet bottle trap with 200 ml of Cera Trap registered the highest capture value with respect to the others two types of traps. 55% of the adult specimens of *Ceratitits capitata* were captured in the period of eight weeks in the multilure-type traps baited with the three-component biolure unipack patch, 28% in the pet bottle-type traps and finally, 17% of the specimens were captured in the phase IV type plastic traps baited with the three-component biolure unipack patch. The highest percentage of females captured was in the pet bottle trap with a value of 81%, followed by the baited multilure trap with the three-component biolure unipack patch attractant with a value of 80% and the plastic trap type phase IV primed with the three-component biolure unipack patch attractant with a value of 76%. It is concluded that the trap with the percentage value of captured females and with the highest number of inspections with captures was the pet bottle trap with 200 ml of Cera Trap, the trap with the highest number of captures in the period and with the highest The number of revisions with the highest capture values was the multilure trap and the phase IV trap obtained the lowest values of these parameters.

Keywords: *Ceratitits capitata*, trapping, citrus, Cera Trap, Multilure, Biolure, Guatemala.

Evaluation of three types of traps for Mediterranean flies *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in Zacapa, Guatemala, C.A.

EDGAR MIGUEL COTOC ROLDÁN; SAÚL ESTUARDO MATA MORALES;
JOSÉ DANIEL MARROQUIN BARILLAS

87 poniente 913, Cd de Puebla, Puebla, México, CP. 72480
E-mail: crem1973@yahoo.com.mx

Climate changes have modified the behavior and habits of many species, therefore, it is necessary to continually evaluate surveillance systems through trapping, to guarantee the conservation of the health of a crop and the adequate use of public or private resources. The field work was carried out in nine mango plots, each plot had an area of one hectare, and these plots are owned by the company "Amadeo Export" and are located in the municipality of Estanzuela, department of Zacapa in Guatemala. The treatments evaluated were: Pet-type bottle trap with 250 ml of Cera Trap per hectare, Phase IV barley type with unipack Biolure patch (3C): Ammonium acetate (29.8%), Trimethylamine hydrochloride (12.4%) and Putrescin (0.2%) and Multilure type yellow base with 245 ml. of water and 5 ml of propylene glycol primed with a Biolure patch (3C). The treatments had three repetitions and the traps were reviewed weekly. Sixty two percent of the adult specimens of *Ceratitis capitata* were captured in the twelve-week period in the multilure-type traps baited with the three-component biolure unipack patch, 17% in the pet bottle-type traps with 250 ml of Cera Trap and finally, 21% of the specimens were captured in the phase IV type plastic traps baited with the three-component biolure unipack patch. The treatment with a multilure trap registered 19% of its revisions with capture during the twelve week period in the three repetitions, the pet bottle trap with Cera Trap 11% and the plastic trap phase IV also a value of 11%, respectively. The highest percentage of females captured was in the pet bottle trap baited with Cera Trap with a value of 100%, the multilure baited trap with a three-component unipack patch with a value of 96%, finally the phase IV trap baited with the 3-component biolure unipack attractant in patch with a value of 90%. All three traps are effective for capturing adult specimens of the Mediterranean fly. The multilure trap obtained the highest capture values of specimens in and the highest number of weeks with capture.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Cera Trap, Multilure, Biolure, mango, Mediterranean fly, trap, Guatemala.

**SESIÓN 3. GENÉTICA, TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA –
PRESENTACIONES ORALES / SESSION 3. GENETICS, TAXONOMY, MORPHOLOGY
AND BIOTECHNOLOGY – ORAL PRESENTATIONS**



Contribución a la comprensión de la biología y evolución de las moscas de la fruta en el neotrópico usando herramientas de la genética molecular

SANDRA M. VELASCO-CUERVO; NELSON TORO-PEREA

Grupo de Estudios Ecogenéticos y Biología Molecular, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Cali, (Valle del Cauca) – Colombia. Correo electrónico: sandra.velasco@correounivalle.edu.co; nelson.toro@correounivalle.edu.co

Nuestro grupo de investigación viene trabajando, desde el 2014, en el conocimiento de la biología y evolución de las moscas de la fruta en el neotrópico usando herramientas de la biología molecular. En una primera etapa nos centramos en conocer la diversidad genética a través del uso de los códigos de barras de ADN, tanto en especímenes frescos como de museo, lo que nos ha llevado a tener una mejor comprensión sobre la estructura genética y la dinámica poblacional de especies de impacto económico en la zona agrícola del Valle del Cauca (Colombia). Un ejemplo de nuestros aportes en esta etapa fue la reconstrucción de haplotipos del gen citocromo *c* oxidasa – subunidad I a partir de especímenes de museo de moscas de la fruta del género *Anastrepha* que fueron depositados hace 20 años en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSEUV). Estos haplotipos fueron usados en estudios de taxonomía molecular, diversidad genética, dinámica poblacional temporal, y determinación de las relaciones filogenéticas en este género. A pesar del estado de degradación y fragmentación del ADN, logramos un éxito de amplificación del 63.36% de las muestras procesadas, y evidenciamos la importancia de las colecciones biológicas y los códigos de barras de ADN para incrementar el conocimiento de la biología de estas moscas. A partir de especímenes frescos, nuestro trabajo se enfocó en la diversidad y estructura genética de *A. striata* y *A. obliqua*, catalogadas como especies cuarentenarias en Colombia. En esta investigación, encontramos que *A. obliqua* tiene una alta diversidad genética y una fuerte estructura poblacional en un área de distribución pequeña. Adicionalmente, encontramos una distribución de frecuencias haplotípicas diferente entre las cuatro plantas hospederas muestreadas, sugiriendo un posible efecto de la planta hospedera sobre la evolución y diversificación de *A. obliqua*. Así, en una segunda etapa, los objetivos se han orientado hacia la comprensión de los mecanismos moleculares que permiten que esta mosca sea considerada una especie polífaga, capaz de alimentarse, en su estadio larval, en diferentes plantas hospederas. Actualmente, estamos trabajando en la identificación de la huella genómica, expresión génica diferencial y metagenómica de microorganismos de *A. obliqua* asociada a la planta hospedera. A través de nuestra investigación, proponemos a *A. obliqua* como un modelo para el estudio de la biología y la evolución de insectos fitófagos en el neotrópico utilizando herramientas moleculares de nueva generación (NGS).

Palabras clave: códigos de barras de ADN, especímenes de museo, identificación molecular, genética, *Anastrepha*, NGS, polifagia.

Morphological diagnostic characteristics for larvae of pest fruit fly genera

GARY J. STECK¹; ALLEN L. NORRBOM²; ERICK J. RODRÍGUEZ³

¹Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry Gainesville, FL. ²United State Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Systematic Entomology Laboratory, Washington DC. ³University of Florida, Department of Entomology and Nematology, Gainesville FL

Based on new morphological study of fruit fly larvae, we provide tribal and/or genus-level larval diagnoses for Dacinae (*Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Zeugodacus*), Carpomyiini (*Carpomya*, *Rhagoletis*, *Zonosemata*) and Toxotrypanini (*Anastrepha*). New character analysis shows that previous keys to larvae of the pest genera require modification. Previous keys were based on best available information at the time and low taxon sampling in some groups. Examination of additional species has revealed character variation that invalidates some characters previously thought to be diagnostic (e.g., presence/absence of accessory plates separating *Bactrocera* from *Ceratitis*, and position / orientation of dorsolateral sensilla of antenno-maxillary complex in *Rhagoletis*). Characters that have not previously been studied in detail, such as shape of the mandible apical tooth and the secondary lobes of the stomal organ, are useful in separating genera of Dacinae. As is frequently the case, especially in large groups, there are notable exceptions to the rule in terms of diagnostic character states. We discuss some examples of these, including the olive fly (*Bactrocera oleae*) and members of the *Anastrepha mucronota* species group.

Keywords: scanning electron microscopy, identification, *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Carpomya*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*, *Zeugodacus*, *Zonosemata*.

Distributional patterns of morphotypes of the *Anastrepha fraterculus* complex throughout the Neotropical region

VICENTE HERNÁNDEZ-ORTIZ; JOSÉ F. DZUL-CAUICH

Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología AC, Xalapa, Veracruz, México

The South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (*sensu lato*) is currently recognized as a cryptic species complex that occurs in several regions of the Neotropics, based on genetic evidence, reproductive isolation, and pheromone profile emitted by males. Recent studies based on structural traits such as wing, mesonotum and the aculeus, allowed the identification of eight natural groups called morphotypes. However, other critical factors for solving this complex of cryptic species are related to the understanding of their distribution patterns across the continent, allowing clarification and delimitation of their distribution areas and management strategies. In this study we review the patterns of distribution of the AF complex, based on the revision and verification of 1446 records of occurrence throughout the continent, which were geo-referenced. The prediction model of the geographical distribution for each of the morphotypes was executed using the method "Maximum Entropy" (MaxEnt), based on bioclimatic variables and altitude curves. Overall, we found delimited patterns of occurrence for each of them. The Mexican, Venezuelan, Peruvian and Brazilian-3 morphotypes possess high affinities with the low-coastal zones; the Andean and Ecuadorian morphotypes with the highland regions of the northern and central Andes; while the Brazilian-1 morphotype has major affinities with subtropical climates of the central-southern region of Brazil and northern Argentina.

Keywords: cryptic species complex, Neotropics, environmental suitability.

Genómica poblacional de la especie *Anastrepha obliqua* asociada con su condición de insecto fitófago

ELKIN JULIÁN AGUIRRE-RAMÍREZ; SANDRA MARCELA VELASCO-CUERVO;
NELSON TORO-PEREA

Departamento de Biología, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00, Cali - Colombia, Grupo de Investigación en Estudios Ecogenéticos y Biología Molecular

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) es uno de los insectos fitófagos más importantes en el neotrópico por considerarse una plaga de impacto económico, presenta un comportamiento polífago, por lo que infesta plantas de diferentes familias. Se ha reportado que los procesos de adaptación a las plantas hospederas puede afectar la estructura genética de las poblaciones de insectos fitófagos al reducir el flujo genético y promover la diferenciación genética. Nuestro grupo de trabajo ha venido desarrollando una línea de investigación en moscas de la fruta desde el año 2014, donde el objetivo es comprender los procesos adaptativos que han sufrido los insectos fitófagos en el neotrópico, usando como modelo la especie *A. obliqua* y herramientas moleculares de última generación. Esta línea de investigación ha permitido reportar la infestación de *A. obliqua* en frutos de mango, carambolo, ciruela y arazá en el suroccidente colombiano, y basado en marcadores mitocondriales (CO1 y ND6), hemos encontrado diferencias en la distribución de frecuencias haplotípicas entre las poblaciones que infestan las diferentes plantas hospederas como un resultado parcial de una posible estructura genética poblacional. Los mecanismos moleculares involucrados en la adaptación de *A. obliqua* a sus plantas hospederas aún son desconocidos y persiste la pregunta si estas pueden estar determinando la diferenciación genética entre poblaciones. Para contribuir, a nivel moleculares, a la respuesta de esta pregunta, nosotros tenemos como objetivo determinar si existen diferencias genómicas entre poblaciones de *A. obliqua* asociadas a tres plantas hospederas: ciruela (*Spondias purpurea*) y mango (*Mangifera indica*) de la familia Anacardiaceae, y carambolo (*Averrhoa carambola*) de la familia Oxalidaceae, usando la secuenciación de muestras de ADN agrupadas asociadas a sitios de restricción (RAD-seq, con el enfoque pool-seq). Hasta el momento hemos podido identificar un buen número de SNPs en las poblaciones analizadas y obtuvimos valores de diversidad nucleotídica similares en todas las poblaciones. Adicionalmente, la diferenciación poblacional, evaluada a partir de los valores *Fst* promedio, que corresponden a comparaciones pareadas fue muy bajo (rango de *Fst* de 0.009 a 0.014) lo que indicaría que entre las poblaciones estudiadas aún persiste un intercambio genético entre ellas. Sin embargo, nosotros encontramos varias regiones genómicas con una divergencia elevada (*Fst* > 0.1) que podrían estar asociadas con el uso de las plantas hospederas. Nuestro estudio proporciona una base para los análisis genómicos comparativos en insectos fitófagos. Esperamos que la anotación genómica de las regiones que presentan una alta diferenciación nos permita entender aún más los mecanismos implicados en los procesos adaptativos.

Palabras clave: genómica, adaptación, NGS, RAD-seq, SNP, diferenciación poblacional, planta hospedera, Diptera, Tephritidae.

Providing genetic tools to the development of specific control strategies to the South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* sp1, using a transcriptome approach

ALEJANDRA C. SCANNAPIECO^{1,3}; CLAUDIA A. CONTE¹; JUAN PEDRO WULFF^{1,3};
MÁXIMO RIVAROLA^{2,3}; FABIÁN MILLA¹; IRINA MUNTAABSKI^{1,3};
JORGE L. CLADERA¹; SILVIA B. LANZAVECCHIA¹

¹Laboratorio de Insectos de Importancia Agronómica, Instituto de Genética (IGEAF), INTA. Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO) CONICET, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

²Unidad de Bioinformática, Instituto de Biotecnología, INTA. ³Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO) CONICET, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina

The American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) is an important agricultural pest in the New World. The lack of environmentally friendly control strategies against this species reinforces the search for genes potentially useful for their genetic control. We generated RNA-seq libraries from whole-body samples of *A. fraterculus* sp.1, including two different developmental stages (sexually-mature adults of both sexes and 72 h embryos). Our analyses indicate that the *de novo* transcriptome assembly is fairly complete (63% complete BUSCO orthologs detected) with a total of 86925 transcripts assembled and 28756 GO annotated sequences. A number of contrasting expressed transcripts were detected in paired comparisons between libraries (286 embryos/adults and 204 males/females). RNA-seq analysis allowed the identification and annotation of transcripts through GO and/or Blast search, then the expression profiles of a selection of loci were assessed by qRT-PCR. Transcripts highly represented in embryos as those corresponding to a heat shock protein (*hsp27*), *transformer 2* and *serendipity* α were analyzed. In addition, transcripts highly represented in sexually-mature adults involved in courtship behavior and reproduction were evaluated. Specifically, we analyzed an odorant-binding protein (*obp50a1*), takeout protein (*to*) and transcripts associated to physiological pathways (*androgen-induced protein* and *maltase 2 like protein*). Furthermore, the transcriptome assembly here described enabled the identification of 14262 microsatellite motifs potentially useful for population genetics studies and linkage analysis of genomic regions of interest. In sum, our study contributes with a set of candidate genes that are possibly involved in early developmental pathways and reproduction in this insect species of economic importance. We discussed our results considering their contribution to explore behavioral and physiological mechanisms, including new molecular markers potentially useful to the development of genetic control strategies against this important pest species.

Keywords: fruit fly, transcriptome, gene expression, microsatellites.

Investigation of species relationship in *Anastrepha* using phylogenomics

C.C. CONGRAINS¹; R.A. ZUCCHI²; S. GEIB³; J.R. DUPUIS⁴; R.A. DE BRITO¹

¹Dept Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brazil. 13560-230. ²Dept de Entomologia e Acarologia, ESALQ, Universidade de São Paulo, SP, Brazil, 13418-900. ³U.S. Department of Agriculture-Agricultural Research Service, Daniel K. Inouye U.S. Pacific Basin Agricultural Research Center, Hilo, Hawaii, US. ⁴Dept of Entomology, University of Kentucky, Lexington, KY, US

The genus *Anastrepha* shows a tremendous diversity of species and morphologies which is used to divide it in at least 21 species groups. Phylogenetic analyses have yet to resolve the relationships among most of these groups and is far from resolving relationships between closely-related species within the most economically relevant groups. Among these, the *fraterculus* group draws special interest for its large number of widely distributed and difficult-to-delimit species, including some which are important fruit pests, its recent divergence, and the presence of interspecific gene flow. Our main goal here is to identify a number of phylogenetically informative markers across the genome of *Anastrepha* that would be useful not only to help resolve evolutionary relationships among closely related species and lineages in the *fraterculus* group, but also among species of more distantly related taxa in the genus. To do so, we investigated thousands of orthologous genes derived from transcriptomes datasets of 10 different lineages across *Anastrepha*, which were influenced by diverse evolutionary processes, leading to very different evolutionary rates and patterns across these genes. An analysis of the tree space across these genes suggests that genes which are phylogenetically more informative have evolved under a more similar selection regimen and showed some resistance to intraspecific gene flow, which could, potentially, make them useful for identifying *fraterculus* group lineages. We also highlight that other markers may be more informative about the underlying patterns governing their evolution, including the potentially high levels of interspecific gene flow. Our results seem to indicate that a combination of several of these genes promises to be very informative for phylogenetic resolution across *fraterculus* group lineages and potentially for other species of the genus.

Keywords: phylogenomics, *Anastrepha*, transcriptomics, *fraterculus*.

GENÉTICA, TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA – RESUMENES DE POSTERS / GENETICS, TAXONOMY, MORPHOLOGY AND BIOTECHNOLOGY – POSTER ABSTRACTS



Geographic distribution of sex chromosomes polymorphism in *Anastrepha fraterculus* sp. 1 from Argentina

M. CECILIA GIARDINI¹; MARIELA NIEVES^{2,6}; ALEJANDRA C. SCANNAPIECO^{1,6};
CLAUDIA A. CONTE¹; FABIÁN H. MILLA¹; MARÍA ELENA SCHAPOVALOFF^{3,6};
MARISOL FRISSOLO⁴; M. ISABEL REMIS^{5,6}; JORGE L. CLADERA¹;
SILVIA B. LANZAVECCHIA¹

¹Laboratorio de Insectos de Importancia Agronómica, Instituto de Genética (IGEAF), INTA. Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO) CONICET, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

²Grupo de Investigación en Biología Evolutiva, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, IEGEBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. ³Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Misiones, Argentina. ⁴Subprograma La Rioja, Programa Nacional de Control y Erradicación de Moscas de los Frutos (PROCEM), La Rioja, Argentina. ⁵Genética de la Estructura Poblacional, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, IEGEBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. ⁶Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina (CONICET).

Anastrepha fraterculus is recognized as a quarantine pest in several American countries. It has been reported as a complex of cryptic species with at least eight morphotypes described. Only one entity of this complex, formerly named *Anastrepha fraterculus* sp. 1 is present in Argentina. Previous cytogenetic works performed on this morphotype described the presence of sex chromosome variation identified by chromosomal size and staining patterns. This work aimed at describing the current geographic distribution of sex chromosomes in *A. fraterculus* sp. 1 wild populations from main fruit-producing regions of Argentina and improving the cytological characterization of laboratory strains of this morphotype. We analyzed mitotic metaphases of individuals from wild populations of Northwest (Tucumán and La Rioja), Northeast (Entre Ríos and Misiones) and Central (Buenos Aires) regions of the country and also from four laboratory strains. In wild samples, we observed a high frequency of X1X1 (0.94) and X1Y5 (0.93) sex chromosome karyotypes, whereas, X1X2 and X1Y6 were exclusively found at a low frequency in Buenos Aires (0.07; 0.13, respectively), Entre Ríos (0.16; 0.14, respectively) and Tucumán (0.03; 0.04, respectively). X2X2 and X2Y5 karyomorphs were not found in wild populations, whereas were detected at low frequency in laboratory strains. No differences were found among *A. fraterculus* wild populations in either karyotypic or chromosomal frequencies, however, significant correlation was observed between Y5 chromosomal frequency and latitude. Our cytogenetic study contributes with valuable knowledge to understand possible routes of invasion and dispersion of this pest in Argentina and allows to rise some hypothesis regarding the potential source of origin of the chromosome size polymorphism evidenced in this morphotype. In addition, our results set the bases for further studies of other morphotypes in support to the resolution of cryptic species in *A. fraterculus* complex.

Keywords: karyomorphs, fruit fly, invasion routes.

Descripción del cariotipo de cinco especies del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en Colombia

FRANCY EDILMA GAITAN PATARROYO¹; NELSON AGUSTO CANAL DAZA²

¹Biologa, Estudiante de Maestría. ²Ingeniero Agrónomo Msc. PhD.
Universidad del Tolima. Correo electrónico: 1fegaitanp@ut.edu.co; 2nacanal@ut.edu.co

Las moscas del género *Anastrepha* forman uno de los grupos más importantes de plagas de la fruticultura colombiana; siendo este género uno de los más diversos y endémicos de América tropical y subtropical. Sin embargo, se conocen pocos estudios de Las especies que son consideradas de importancia secundaria en nuestro país. Este trabajo se realizó con el objetivo de describir el cariotipo de cinco especies de *Anastrepha* poco conocidas y así mismo poder aportar en estudios de aspectos generales del género. Se colectaron frutos en cinco zonas del Tolima de donde se obtuvieron las especies de *Anastrepha rheediae* (Madroño-*Garcinia madruno*), *A. mucronota* (Zapote-*Achras zapota* L.), *A. serpentina* (Nispero-*Achras sapota* L.), *A. carreroi* (Anon amazónico-*Rollinia mucosa* Jacq.) y *A. striata* (Guayaba-*Psidium guajava*). Se usaron larvas de tercer estadio, siguiendo las metodologías ya estandarizadas y la técnica usada por Canovai et al. 1994 para Bandas C. El análisis se realizó usando los machos de cada especie; seleccionando 10 juegos de cromosomas; se estudió la morfología de los cromosomas (tamaño, número, y presencia de heterocromatina). El cariotipo de cada una de las especies es como sigue: *Anastrepha rheediae* 2n=12, diez cromosomas autosómicos y dos sexuales (XY); los autosomas II y III presentan bandas de heterocromatina con posición del centrómero acrocentrica, los cromosomas X y Y presentan bloques de heterocromatina y son telocentricos. *A. mucronota* 2n=12, diez cromosomas autosómicos y dos sexuales (XY), el cromosoma Y es pequeño mientras que el X es grande y ambos presentan bloques de bandas de heterocromatina. *A. serpentina* 2n=11 en los machos, donde ocho cromosomas son autosómicos y tres son sexuales (X1X2Y); Los cromosomas sexuales tienen la banda en posición telocentrica y los autosómicos son metacéntricos. *A. carreroi* 2n=12, diez cromosomas autosómicos y dos sexuales (XY); el cromosoma X presenta una banda grande mientras que el cromosoma Y no presenta banda de heterocromatina. *A. striata* 2n=12, tienen diez cromosomas autosómicos y dos sexuales (XY) que presentan bandas. El cromosoma Y es corto y presenta banda de heterocromatina que ocupa la mayor parte del cromosoma.

Palabras clave: *Anstrepha*, Bandas C, Cromosoma autosomico, cromosoma sexual.

Variability in populations of *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera, Tephritidae): eggs and karyotypes

NELSON A. CANAL¹; MARÍA DEL ROSARIO CASTAÑEDA

¹Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica, Barrio Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: nacanal@ut.edu.co

The West Indian Fruit Fly is a fruit pest widely spread in the Neotropic. This species belongs to the *fraterculus* group where cryptic species complex had been found, also, incipient speciation process had been recorded inside Tephritidae. Previous works had referred genetic and adult morphology variability in the *Anastrepha obliqua*. Tools like karyotypes and morphology of the immature stage had been informative of the intraspecific variability into *Rhagoletis* or *Anastrepha* species. The objective of this work is to compare the eggs morphology and karyotypes of populations of the *A. obliqua*. Eggs were pull out from gravid females from Colombia (six populations), México, Isla Dominica and Peru and were studied under light and electronic microscopy. Karyotypes from imaginal discs of the prepupae were studied from nine Colombian populations and then were compared with previous description from Brazil and Mexico. Eggs were compared through 12 variables including size, ornamentation and shape of the micropila. A Kruskal Wallis and a discriminant function analysis were performed in order to compare populations. Results allow to arrange the populations included in this study in five groups, being important maximum width, length of the respiratory appendices, shape of the micropila and ornamentation. Karyotypes were compared through size of chromosomes and C bands including X/Y, C band X/X and C band Y/Y ratios using a MANOVA and Kruskal Wallis tests. Colombian populations have C band in the Y chromosome larger that in the X; C band in X is small and without constrictions. C bands in sexual chromosomes show different sizes. Karyotypes from Colombian populations differ from that from Brazil or Mexico specially for the absent constriction in the X and C bands size; Brazil and Mexico exhibit differences in the constriction of the X and size. Data suggest that maybe any kind of speciation process could be happening in *A. obliqua* driven by factors like host use or geographical isolation.

Keywords: cytogenetical, Morphology, Taxonomy, Speciation.

Gene expression associated to chemosensing in the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae)

JUAN P. WULFF¹; MÁXIMO RIVAROLA²; DEVESCOVI FRANCISCO¹;
DIEGO SEGURA¹; SILVIA LANZAVECCHIA¹

¹Instituto de Genética “E.A. Favret”, (INTA) – IABIMO, CONICET. Buenos Aires, Argentina. ²Instituto de Investigación Biotecnología, (INTA) – IABIMO, CONICET. Buenos Aires, Argentina

Diachasmimorpha longicaudata Ashmead is a solitary endoparasitoid considered the main biological control agent of tephritid fruit flies of economic importance. Females parasitize late instar larvae of several fruit fly species, such as *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* Wiedemann. Current methods of monitoring the efficiency of *D. longicaudata* as a biological control agent are limited to the sampling of infested fruit and the recording of the parasitism rate. Numerous ecological and behavioral studies have addressed key issues of *D. longicaudata* foraging behavior. Recent works have identified volatile compounds from infested fruits possibly guiding female parasitoids to their host larvae. Conversely, little information is available on the molecular mechanisms driving this behavior. In the present work we performed a functional analysis of transcripts potentially associated to odor detection in this species. We carried out a bioinformatic screening of a whole-body transcriptome of *D. longicaudata* and identified transcripts annotated as odorant binding proteins (OBPs) and chemosensory proteins (CSPs). After a phylogenetic analysis and a tissue expression profiling, fourteen OBPs and seven CSPs were selected and characterized. Functional analyses of a selection of genes were performed through behavioral and molecular tests in which the gene expression was silenced by RNAi in adult females. Preliminary results showed that several of the selected genes are linked to the foraging behavior. This is the first molecular approach to the study of chemosensing in *D. longicaudata*. Our results will be of help to explore the molecular pathway involved in the perception of odors associated to oviposition and set the bases of further studies on the development of attractive baits for monitoring parasitoid performance in the field.

Keywords: foraging behavior; odorant binding proteins; chemosensory proteins.

Fine scale analysis of the spatial structure of an Argentinian population of *Anastrepha fraterculus* using molecular (SSR) and morphometric markers

DAMIÁN FREILIJ; PAULA GÓMEZ-CENDRA; JUAN CESAR VILARDI;
LAURA INÉS FERREYRA

Laboratorio de Genética de Poblaciones Aplicada, IEGEBA-CONICET, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEyN, Universidad de Buenos Aires. 1428 Buenos Aires, Argentina

An efficient integrated management program may be improved using information of genetic structure, population dynamics, and adaptive landscape of the target species. In the present study phenotypic, genotypic and environmental data were combined, within the frame of a landscape genetics analysis, to uncover the spatial population genetic structure (SGS) of an *Anastrepha fraterculus* population. Eight SSR loci and six morphometric traits were analyzed in 105 adults emerged from 35 fruits of 7 guava trees. The sampling site is located at San Pablo, Tucumán, Argentina, where guava trees grow without any horticultural care. The orchard is mostly linear and distance between neighbor trees would be shorter than the dispersal capacity of adult flies. The distribution of molecular and morphometric variances was evaluated respectively by AMOVA and multivariate generalized linear analysis, considering the hierarchical levels: tree / fruit / individual. Genetic variability and population structure were analyzed with the package *hierfstat* of R. Spatial autocorrelation (SA) of molecular and morphometric data was analyzed at global and local scale with the package *EcoGenetics*. Finally, geographic, molecular and morphometric information was combined in an integrative landscape analysis conducted with the package *Geneland*. The loci analyzed were very variable an average of 12 alleles per locus and $HE=0.72$. Homozygote excess was observed in the whole population ($FIS=0.11$) and genetic differentiation among fruits was low ($FST=0.024$). The eight SSR loci allow to identify each sampled individual by its multilocus genotype. The highest proportion of molecular variance occurred within individuals, followed by the variance among individuals within fruits. The variation between trees, although small, was significant. For morphological traits the highest proportion of morphometric variance was found at the tree level, and the lowest among individuals within fruit. SA analysis failed to show any significant association between neither genetic nor morphometric differentiation with geographical distance. *Geneland* analysis identified 3 clusters with a low level of admixture. One cluster involves all individuals emerged from the trees in the middle of the sampling site. The other two clusters correspond to individuals retrieved from trees at opposite edges of the sampled area. Taken as a whole the analyses conducted showed significant differentiation among flies emerged from different trees. There is a cryptic structure revealed by the identification of at least 3 clusters spatially separated. Most individuals obtained from fruits of the same tree belong to the same cluster. This might be related to local environmental conditions affecting female choice of egg-laying site.

Keywords: spatial genetic structure, population genetics, microsatellites, quantitative traits.

Landscape Genetics of Southern populations of *Anastrepha fraterculus*

JUAN CESAR VILARDI; LAURA INÉS FERREYRA; DAMIÁN FREILIJ;
PAULA GÓMEZ-CENDRA

Laboratorio de Genética de Poblaciones Aplicada, IEGEBA-CONICET, Departamento de Ecología,
Genética y Evolución, FCEyN, Universidad de Buenos Aires. 1428 Buenos Aires, Argentina

Anastrepha fraterculus is a complex of cryptic species involving at least eight different biological entities. In Argentina, information from multiple sources supports the occurrence of a single morphotype, “Brazilian-1”, which is present in the sub-tropical Northeast and Northwest regions, where the weather is warm and humid. A study previously conducted in our laboratory on the variability of a 417 bp mitochondrial COII gene fragment found no significant association between haplotypic variability and geographic distribution. The method applied was Templeton's Nested Clade Phylogeographic Analysis, which can provide very specific conclusions about the phylogeographic hypotheses, but is not model-based and its reliability and quantification of uncertainty has been questioned. In the present work we re-analyzed those data applying a model-based Bayesian Phylogeographic and Ecological Clustering approach which assumes that population substructure is the result of individual migration events, infers geographical population clusters, and admits a model for the evolutionary history. The analysis was based on the mt DNA fragment mentioned above. Sequences were modeled under the coalescent model, including geographical information and environmental covariables in order to identify population clusters as a result of migration. Seven Argentinian and one South Brazilian populations were sampled involving 28 individuals. These populations belong to five ecoregions grouped in three biomes. Six environmental variables meaningful for modeling *A. fraterculus* distribution were included as covariates: (1) mean temperature of warmest quarter, (2) mean temperature of coldest quarter, (3) precipitation of wettest quarter, (4) precipitation of driest quarter, (5) average solar radiation, and (6) average normalized difference vegetation index (NDVI). Demographic changes were evaluated by a mismatch distribution plot, the raggedness index (rg), the neutrality Tajimas'D (TD) and Fu's F_s tests. Taken as a whole these tests rejected the assumption of neutral evolution and constant population size. The population growth parameters estimated from coalescent trees simulated by MCMC procedures suggested a population expansion starting 2500 years before present. A total of 18 different haplotypes were identified. The Bayesian phylogeographic analysis including the environmental variables identified 2 clusters. Cluster 1 involves five haplotypes only found in Posadas (Argentina) and cluster 2 includes 12 haplotypes found in different populations. The remaining haplotype may belong to clusters 1 or 2 with the same probability. The ecological clustering also indicated that the distribution of the environmental covariables differs between clusters. The analysis supports that the most probable number of migration events was 1 and the most likely ancestral location is Posadas. From this area *A. fraterculus* would have expanded southwards and westwards, originating the populations of cluster 2. The approach used in the present work might be applied to a wider range of populations and a larger DNA region to elucidate the relationships and expansion routes of *A. fraterculus*.

Keywords: mitochondrial DNA, environmental factors, migration, phylogeographic structure.

Development of more rapid and reliable diagnostic tools for all life stages of *Anastrepha*

RAUL RUIZ-ARCE¹; BRIAN M. WIEGMANN²; GARY STECK³; MATTHEW MOORE³;
MARC BRANHAM⁴; ERICK RODRÍGUEZ⁴; TODD WITCHER⁵; BRUCE SUTTON⁵;
ALLEN NORRBOM⁶

¹USDA – APHIS. ²North Carolina State University. ³Florida Department of Agriculture and Consumer Services. ⁴University of Florida. ⁵Discover Life in America. ⁶USDA – ARS SEL

Anastrepha is the largest genus of fruit flies within Latin America and the Caribbean, containing more than 300 species, many of which are undescribed, and include some of the most economically important pest species occurring in the Americas. While some molecular methods have been developed, only a few DNA regions have been investigated, and these require DNA sequencing to complete an identification. For some pests the effectiveness of current molecular methods are limited by inadequate sampling or poor resolution among closely-related species. A recently developed collaborative project was initiated to increase the capabilities for identification of *Anastrepha* fruit flies by 1) the development of fast and accurate molecular tools for the identification and confirmation of morphologically difficult fruit flies of regulatory concern; and 2) enhancement of morphological diagnostic tools for the adults and larvae of these mostly exotic pest species. To date, existing collections as well as collections from areas of high diversity such as South America, the Caribbean, and Central America have provided the study with over 200,000 specimens representing over 250 species. Work conducted by the team has resulted in over 2,200 COI barcode sequences that have been gathered from these species with many of these species diagnosable using this marker. This information is being used to update interactive identification keys for the genus and confirm morphological characters for pests. The team has also sequenced over 200 flies from 80+ species using Next Generation Sequencing methods. These methods have revealed 20 genes that show promise for discriminating among many species that include those of economic concern to species and geographic-level. We provide an update to this ongoing project.

Keywords: DNA, NGS, COI, PCR.

***Wolbachia* infection in *Anastrepha fraterculus* and *Anastrepha obliqua* populations in Brazil**

JANISETE GOMES SILVA¹; REBECA PEREIRA SANTOS¹; KÁTIA MANUELA LIMA¹;
JOSEANE FERNANDA PASSOS¹; BEATRIZ RONCHI-TELES²; RICARDO ADAIME³;
ELDER MIRANDA¹; ELTON L. ARAUJO⁴; EZEQUIEL G. DEUS⁵; CLAUDIA CONTE⁶;
SILVIA BEATRIZ LANZAVECCHIA⁶

¹Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brazil. ²Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brazil. ³Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, Brazil. ⁴Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. ⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Macapá, Amapá, Brazil. ⁶Instituto Genética EA Favret, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), IABIMO-CONICET, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina

Anastrepha obliqua and the species complex *Anastrepha fraterculus* are widely distributed in the Neotropical region and are among the major fruit fly species of economic importance in Brazil. The species complex *A. fraterculus* is currently recognized as a complex of cryptic species and distinct morphotypes among which there is reproductive isolation are recognized. The reproductive isolation may be of the pre-zygotic or post-zygotic type. Among the post-zygotic reproductive isolation observed in *Anastrepha fraterculus* morphotypes, cytoplasmic incompatibility may be caused by *Wolbachia* infection. The objective of this study was to evaluate and characterize the infection by *Wolbachia* in Brazilian populations of *A. obliqua* and the species complex *A. fraterculus*. We analyzed 17 samples of *A. obliqua* and the *A. fraterculus* complex from ten Brazilian states for *Wolbachia* bacterial infection using MLST and WSP Typing. We identified the presence of *Wolbachia* in 14 populations. All populations of *A. fraterculus* (morphotype Brazilian-3) were infected (100%) and 8 populations of *A. obliqua* were infected (66.6%). All populations that showed infection belonged to *Wolbachia* of supergroup A. The haplotypes found in the populations of *Anastrepha* were all related. The topology of the phylogenetic trees for each gene was similar for all three methods of reconstruction (Neighbor-Joining, Maximum Likelihood, and Maximum Parsimony). Known alleles and unique alleles were detected for each of the five MLST genes. Comparison of the sequences obtained in this study with those deposited in the *Wolbachia* database revealed that in four of the five genes analyzed, *gatB*, *coxA*, *hcpA* and *fbpA*, most *Anastrepha* populations showed sequences equal to haplotype 1 the same as described for the host *Drosophila melanogaster*. Comparison of the sequences obtained for the *ftsZ* gene with those deposited in the *Wolbachia* database revealed most of the analyzed populations showed sequences similar to haplotype 3 described for the host *Drosophila suzukii*. New haplotypes were also found, two for the *gatB* and the *coxA* genes, three for the *hcpA* gene, five for the *fbpA* gene, and three for the *ftsZ* gene. Our results corroborate previous studies that showed a high *Wolbachia* infection rate for the *A. fraterculus* complex. They also corroborate that *Anastrepha* species are probably more susceptible to infection by *Wolbachia* strains in the supergroup A.

Keywords: endosymbiont, MLST, *wsp*.

New records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Paraguay

PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ¹; LUZ MARIA MIRET²; ALLEN L. NORRBOM³;
LIZ CAROLINA GARAY⁴; BLANCA E. CORONEL L.⁵

¹Instituto Colombiano Agropecuario ICA Mosquera Tibaitatá. ²Departamento de Laboratorio de Sanidad Vegetal y Biología Molecular SENAVE San Lorenzo. ³USDA Systematic Entomology Laboratory.

⁴Directora de Laboratorios SENAVE. ⁵Jefa de Laboratorios de Sanidad Vegetal y Biología Molecular SENAVE

This work presents new distribution records for 19 fruit fly species of the genus *Anastrepha* Schiner, including four new records for the country: *A. alveatoides* Blanchard, *A. australis* (Blanchard), *A. obliqua* (Macquart) and *A. pastranai* Blanchard. Additionally, an updated list of the 26 *Anastrepha* species present in Paraguay is provided.

Keywords: fruit flies, distribution, Neotropical Region, diversity, taxonomy.

Estado actual del género *Lonchaea* (Diptera: Lonchaeidae) para Colombia

FRANCISCO JAVIER BALSEIRO TEHERÁN¹; PEDRO ALEXANDER
RODRÍGUEZ CLAVIJO²

¹Estudiante programa Maestría en Ciencias: Entomología, Universidad Nacional de Colombia-sede Medellín. Correo electrónico: fjbalsei@unal.edu.co. ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá-Mosquera, Colombia

Lonchaea Fallén (Lonchaeinae: Lonchaeini) es el género más grande de la familia Lonchaeidae, está representado en todas las regiones zoogeográficas, excepto en la Antártida, con 218 especies descritas alrededor del mundo (Macgowan & Rotheray, 2019). En el Neotrópico ha sido poco trabajado y de acuerdo a (Korytkoioski & Ojeda, 1971) se han reportado 24 especies. Para Colombia los reportes son mucho más escasos y están basados en dos trabajos realizados en la década de los ochenta donde especialistas de otros países incluyeron especímenes colombianos en sus listados reportando cinco especies con igual número de localidades (Fernandes & Couri, 2016). En este trabajo se presentan nuevos registros de distribución para seis especies incluyendo un nuevo registro para Colombia: *L. chalybea* (Wiedemann). Los especímenes fueron proporcionados por el sistema nacional de vigilancia de moscas de la fruta del ICA, colectados en trampas McPhail cebadas con proteína hidrolizada de maíz en algunas localidades de los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Valle del Cauca. Se proporcionan detalles de la genitalia de los machos y una clave para la identificación de las especies presentes en Colombia.

Palabras clave: moscas danzantes, Región Neotropical, diversidad, taxonomía.

New species and host plants records within *Rhagoletis* Loew (Diptera: Tephritidae) from Colombia

PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ C.¹; EMILIO AREVALO PEÑARANDA²;
GUADALUPE CAICEDO³

¹Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá Mosquera, Colombia. E-mail: pedro.rodriguez@ica.gov.co ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Plan Nacional Mosca de la Fruta (PNMF). Avenida Calle 26 # 85b-09, Bogotá D.C. ³Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Calle 63 # 68-95 Bogotá D.C

Neotropical species of the genus *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae) are represented in four groups: *ferruginea*, *nova*, *psalida* and *striatella* (Hernández & Frias 1999). Two species has been reported from Colombia *R. jamaicensis* Foote and an undetermined species of the *psalida* group (Martinez *et al*, 2017). In this work we report the following host plants for these species: *Acnistus arborescens* (L.) Schrtld (Solanaceae) for *R. jamaicensis*; *Solanum pseudocapsicum* L., *Solanum phureja* Juz & Burkasov (fruits) and *Solanum americanum* Mill for an undetermined species of the *psalida* group very close to *R. rhytida*. Additionally *Rhagoletis antioquensis* new species of fruit fly in the *striatella* group is decribed and illustrated.

Keywords: Tephritidae, fruit flies, Neotropical Region, new species, taxonomy, Solanaceae.

New species and host plants of *Hexachaeta* Loew (Diptera: Tephritidae) within *colombiana* species group

PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ C.¹; EMILIO AREVALO PEÑARANDA²

¹Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá Mosquera, Colombia. E-mail: pedro.rodriguez@ica.gov.co ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Plan Nacional Mosca de la Fruta (PNMF). Avenida Calle 26 # 85b-09, Bogotá D.C.

The Neotropical genus *Hexachaeta* (Loew) currently includes 28 valid species placed in four species groups, as follows: *amabilis*, *colombiana*, *eximia* and *socialis* (Hernández-Ortiz 2002, 2005). The *colombiana* species group, revised by Hernández-Ortiz 1999 includes five species, but without any information of host plants. In this work we report new data of host plants, distribution, new species and parasitoids for this group. *Aegiphila alba* Moldenke (Verbenaceae) for *H. colombiana* Lima and *Citharexylum* sp. (Verbenaceae) for two new species. In all three species the larvae feed on the seeds and a parasitoid species of *Opius (bellopius)* Wharton (Braconidae) is reported. Additionally, a modification to the Hernández-Ortiz 1999 key to species is presented.

Keywords: Tephritidae, fruit flies, Neotropical Region, new species, taxonomy, Verbenaceae.

La mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) en Colombia: historia, distribución, plantas hospedantes, manejo y perspectivas

PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ C.¹; ANGELA CASTRO²;
EMILIO AREVALO PEÑARANDA²

¹Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá Mosquera, Colombia. Correo electrónico: pedro.rodriguez@ica.gov.co ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Plan Nacional Mosca de la Fruta (PNMF). Avenida Calle 26 # 85b-09, Bogotá D.C.

Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae) tiene su origen en África tropical y actualmente está distribuida en varios países del mundo con estatus de plaga en cada uno de ellos. Esta especie es caracterizada por su alta polifagia donde ha sido registrada en 28 familias, 51 géneros y aproximadamente en frutos de 170 especies de plantas (Cabi, EPPO 2019). Este trabajo presenta la situación actual de la mosca del mediterráneo en Colombia mostrando su distribución en el territorio desde su primera detección en octubre de 1986. Así mismo, las principales acciones que ha realizado el Plan Nacional de Mosca de la Fruta –PNMF- para su control y manejo; sus plantas hospedantes y los principales trabajos de investigación realizados hasta el momento. Adicionalmente, se discuten algunas perspectivas para su manejo y control e investigación a futuro en el escenario frutícola colombiano, teniendo en cuenta que según resultados de la vigilancia y control se comporta como una plaga urbana y periurbana.

Palabras clave: Tephritidae, mosca del Mediterráneo, distribución, acciones de control.

Geometric morphometry analysis of the wings of *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) from Argentina

BEATRIZ CARRIZO¹; ELIANA BIANCHI²; SILVIA TAPIA³; KAREN SALGUERO⁴; JUAN PEDRO BOUVET⁵; ALCIDES MÁXIMO AGUIRRE⁶; DIANA OHASHI⁷; DIEGO SEGURA⁸; M. TERESA VERA^{9,10}

¹INTA E.E.A. Famaillá. Ruta Prov. 301 Km 32, (4132), Famaillá, Tucumán, Argentina. E-mail: carrizo.beatriz@inta.gob.ar ²I.I.A.C.S. INTA, Chañar Pozo s/n, (4113), Santa Rosa de Leales, Tucumán, Argentina. ³INTA E.C.C.T. Yuto, Ruta Nacional 34 km 1286, (4518), Yuto, Jujuy, Argentina. ⁴INTA A.E.R. Cafayate, Rivadavia N°369, (4427), Cafayate, Salta, Argentina. ⁵INTA E.E.A. Concordia, Ruta Prov. 22, (3200), Concordia, Entre Ríos, Argentina. ⁶INTA E.E.A. Bella Vista, Ruta Prov. 27 km 38,3, (3432), Bella Vista, Corrientes, Argentina. ⁷INTA E.E.A. Cerro Azul, Ruta Nacional 14 km 836, (3313), Cerro Azul, Misiones, Argentina. ⁸Instituto de Genética "Ewald A. Favret", INTA - GV IABIMO (CONICET), Hurlingham, Argentina. ⁹Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. ¹⁰Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Within the nominal *Anastrepha fraterculus* species it is possible to identify morphotypes that correspond to different biological species which can coexist in the same region using different hosts or be allopatric. These morphotypes can be identified by morphometric studies, molecular analysis, studies of the sexual behavior and level of reproductive isolation and by analyzing the chemical profile of the volatile that the male emits. The objective of this work was to use geometric morphometry as a tool to identify the origin of individuals from populations of *A. fraterculus* present in Argentina. Six locations in northern Argentina were selected: Oberá (O), Misiones province, Bella Vista (BV), Corrientes province; Concordia (C), Entre Ríos province; Yuto (Y), Jujuy province; Tolombón (T), Salta province and Horco Molle (HM), Tucumán province and three host species, guava (*Psidium guajava*), peach (*Prunus persica*) and a local walnut (*Juglans australis*). Fruits were collected from the field, placed in plastic trays as columns containing sand at the base and kept in an incubation chamber at 25°C. Then the sand was periodically sieved to recover the pupae, which were placed in cages with water and food until the adults emerged. After 5 days of the emergence, the individuals were placed in 1.5 ml plastic tubes with 70% alcohol until processing. A total of 70 females were examined, microscopic preparations of the right wings of each female were made and photographed with a digital camera. The reference points (LM) were determined by the intersection or termination of the veins of the wings according to previous works done by other researchers. The LMs were digitized using the TPSDig2 version 2.10 software and aligned using the generalized least squares Procrustes analysis algorithm. Centroid size was computed as a measure of overall wing size. Differences between populations were investigated by means of an ANOVA followed by Tukey comparisons. Trends in shape change were evaluated by means of a Canonical Variate Analysis (CVA) with the relative warps obtained with TPSDig2. Centroid size analysis revealed significant differences and allowed forming three groups: one with the three populations from the north east (O, BV and C), all collected from guava, one with three populations from the north west (T, Y and HM from *J. australis*) and the other group with the population from HM from guava. The first two coordinates of the CVA explained 59% of the variance with an apparent assignment error rate lower than 3%. Results suggest that both geographical distance and host could be promoting differentiation.

Keywords: South American fruit fly, cryptic species, *Psidium guajava*, *Prunus persica*, *Juglans australis*, speciation.

A new species of *Anastrephoides* Hendel (Diptera: Tephritidae) from Colombia, the first record of the subtribe Trypetina from South America

ALLEN L. NORRBOM¹; PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ C.²

¹Systematic Entomology Laboratory, USDA, ARS, PSI, c/o National Museum of Natural History, P. O. Box 37012, Washington, DC 20013-7012, USA. E-mail: allen.norrbom@usda.gov ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá-Mosquera, Colombia

Anastrephoides colombiana, a new species of fruit fly from Colombia, is described and illustrated. It represents the first record of the genus *Anastrephoides* Hendel from the New World and the first species of the subtribe Trypetina from South America.

Keywords: Tephritidae, Trypetina, fruit flies, Neotropical Region, distribution new species, taxonomy.

New records of *Hexachaeta* Loew (Diptera: Tephritidae) within *amabilis* species group from Colombian Andes and amazon basin

PEDRO ALEXANDER RODRIGUEZ C.¹; EMILIO AREVALO PEÑARANDA²;
PAULA ANDREA DÍAZ¹

¹Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), C.I. Tibaitatá km 14 vía Bogotá Mosquera, Colombia. E-mail: pedro.rodriguez@ica.gov.co ²Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Plan Nacional Mosca de la Fruta (PNMF). Avenida Calle 26 # 85b-09, Bogotá D.C.

Currently the *amabilis* species group includes five valid species: *H. amabilis* (Loew), *H. juliorosalesi* Hernández, *H. obscura* Hendel, *H. homalura* Hendel and *H. shannoni* Lima, however information of host plants relationships remains unknown (Hernández-Ortiz 2002, 2005). Only *H. amabilis* has been reported from Colombia (Savaris *et al.*, 2016). In this work we describe and illustrate the *H. shannoni* female for the first time from material collected in Leticia Amazonas. Also, new data of *H. amabilis* distribution is provided. Additionally, an undetermined species very close to *H. obscura* has been reared from fruits of *Ficus insipida* Willd (Moraceae) (locally know in Colombia as “Higerón” or “ojé” from Fusagasugá Cundinamarca.

Keywords: Tephritidae, fruit flies, Neotropical Region, new description, host plant, Moraceae.

New species and records of *Anastrepha* from Suriname and the Guianan region

ALLIES MULLER¹; ANIEL GANGADIN²; BRUCE SUTTON³; ALLEN L. NORRBOM⁴;
GARY J. STECK⁵; ERICK J. RODRÍGUEZ^{5,9}; MARCOANDRE SAVARIS⁶; SILVANA
LAMPERT⁶; RAUL RUIZ-ARCE⁷; BRIAN WIEGMANN⁸; MARC BRANHAM⁹

¹Ministry of Agriculture, Animal Husbandry & Fisheries, Paramaribo, Suriname (retired); ²National Zoological Collection of Suriname, Anton de Kom University of Suriname; ³Smithsonian Institution, Gainesville, FL, USA; ⁴USDA, ARS, Systematic Entomology Laboratory, Washington DC, USA; ⁵Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Gainesville, FL, USA; ⁶Universidade do Sao Paulo, Piracicaba, Brazil; ⁷USDA, APHIS, CPHST, Mission Laboratory, Edinburg, TX, USA; ⁸North Carolina State University, Raleigh, NC, USA; ⁹University of Florida, Gainesville, FL, USA

The *Anastrepha* fauna of northeastern South America (Guianan region) is poorly known. Previous research has been limited mainly to Amapá, Brazil (35 species currently known), and French Guiana (20 species). Only 8 species have been reported from Suriname, and 18 from Guyana. Sampling of the Suriname *Anastrepha* fauna is being conducted to better understand the diversity of species, their host plant relationships, and to obtain fresh samples for molecular and morphological taxonomic studies. Collections have been made from Feb 2016 to the present, although 2019-2020 data are not included in this analysis. Sampling was mainly in 3 areas: Bergendal Resort (Hill and Valley Laterite Belt, Greenstone Belt; collection sites at 4-76m altitude); Brownsberg Nature Park (bauxite plateau, Greenstone Belt; sites at 236-492m); and localities in the Coebitie-Tibitie area (Pliocene White Sands, Savannah Belt; sites at 18-48m). Specimens were collected using McPhail traps with yeast hydrolysate (mostly phased out after 2016), 2-component multilure traps (putricine + ammonium acetate) with propylene glycol as preservative, and by rearing from fruits. We also examined specimens from French Guiana (Mitaraka project; our own limited sampling), and include preliminary data (Sep-Dec 2018 samples) from 2 sites in northern Pará (REBIO-Tabuleiro; F.N. Saracá-Taquera) being surveyed as part of our broader project. More than 4,000 specimens from Suriname were identified of 64 species, including at least 14 species new to science and 3 cryptic species of the *fraterculus* complex. All but 6 of the 64 species are new records for Suriname. Eight new records from French Guiana and 9 for Pará are also reported. These studies increase the number of species known from the Guianan region from 61 to 101. The number of species now known from Suriname is almost double the number of species recorded from Amapá (35), which previously had the highest known diversity in the region. On the other hand, 36 species reported from the Guianan region have not been collected in our surveys, suggesting that the total Suriname fauna is probably considerably higher. Within Suriname, the area with the largest number of species was Brownsberg (44), followed by Bergendal (37), and the White Sands area (18).

Keywords: *Anastrepha*, fruit flies, Guianan region, taxonomy, new species, diversity.

New records of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the state of Paraná, Brazil

MARCOANDRE SAVARIS¹; ALLEN L. NORRBOM²; SILVANA LAMPERT¹;
ROBERTO A. ZUCCHI¹

¹Department of Entomology and Acarology, ESALQ, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brazil; E-mail: savaris@usp.br; lampert@usp.br; razucchi@usp.br. ²Systematic Entomology Laboratory, USDA, ARS Institution, P.O. Box 37012, MRC 168, Washington, DC, c/o Smithsonian 3-7012, USA; E-mail: allen.norrbom@usda.gov

From the 1970s, fruit fly surveys became frequent in Brazil, mainly due to the resumption of taxonomic studies of *Anastrepha* species. As a result of these surveys, 121 species of *Anastrepha* are known in Brazil, that is, it is the country with the largest recorded number of species in South America. The surveys have been carried out mainly with McPhail traps, and with more intensity in some Brazilian states such as Espírito Santo, São Paulo and Goiás, and more recently in Amapá and Roraima. In other states, for example, Pernambuco and Sergipe, both from the Northeast region, the records of fruit flies are limited to some samples in a short period of time. Regarding the state of Paraná, the first records of *Anastrepha* species were in 1981, however, surveys were stopped for almost two decades, being resumed in 2003, but in discontinuous, short periods of time. Our data for the state of Paraná, presented here, were collected over six years (2013-2018), by MS and SL, in undisturbed areas of Atlantic Forest (Mixed Ombrophilous Forest and Semi - deciduous Seasonal Forest). Samples were made in eight localities in seven municipalities. In the east we surveyed in Campina Grande do Sul, Mandaçaia road (25°17'51.83"S 49°02'12.95"W, 920 m); Colombo, Canguiri neighborhood (25°22'45.53"S 49°07'54.79"W, 910 m); Quatro Barras, Graciosa road (25°20'45.38"S 48°58'16.55"W, 900 m); São José dos Pinhais, Campina do Taquaral (25°36'7.77"S 49°11'30.23"W, 887 m), and BR 277, km 54 (25°35'25.67"S 48°52'23.33"W, 600 m). In the southwestern part of the state, we sampled in Palmas, Cerro Chato farm (26°30'09.06"S 51°40'13.16"W, 1224 m), and Coronel Vivida, União do Gigante (26°06'35.57"S 52°32'2.10"W, 606 m), and in the west in Foz do Iguaçu (25°30'34.35"S 54°34'41.42"W, 406 m). Among the species of *Anastrepha* collected, six are new records for Paraná, namely *Anastrepha amita* Zucchi, 1979 collected in Campina Grande do Sul and Quatro Barras, *A. barnesi* Aldrich, 1925 in Curitiba, *A. consobrina* (Loew, 1873) in São José dos Pinhais, *A. manihoti* Lima, 1934 in Coronel Vivida, *A. morvasi* Uramoto & Zucchi, 1999 in Palmas, and *A. punctata* Hendel, 1914 in Colombo. Specimens were deposited in the ESALQ/USP and DZUP/UFPR collections. With these new records the number of species of *Anastrepha* recorded in Paraná is increased from 15 to 21.

Keywords: fruit flies, Trypetinae, diversity, geographic distribution, traps.

Primer ensamblaje *de novo* del transcriptoma del tercer estadio larval de la mosca de la fruta de las indias occidentales *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae)

SANDRA M. VELASCO-CUERVO¹; LEONARDO GALINDO-GONZÁLEZ²;
NELSON TORO-PEREA¹

¹Grupo de Estudios Ecogenéticos y Biología Molecular, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Correo electrónico: sandra.velasco@correounivalle.edu.co; nelson.toro@correounivalle.edu.co ²Plant Pathology Lab., Faculty of Agricultural, Life & Environmental Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada. Correo electrónico: galindo@ualberta.ca

La polifagia en insectos fitófagos es una característica que puede afectar diferentes aspectos de la biología del insecto, incluyendo su historia de vida, evolución, supervivencia, historia demográfica y, estructura poblacional. Sin embargo, las respuestas metabólicas que permiten entender el efecto de la polifagia sobre estos aspectos de la biología de los insectos han sido poco investigadas. *Anastrepha obliqua*, la mosca de la fruta de las Indias occidentales, ha sido encontrada infestando frutos de plantas hospederas de diferentes familias en condiciones silvestres y agrícolas, siendo considerada la plaga más importante de mango en la zona tropical de América. Dadas estas características, es una especie que puede ser usada potencialmente como un sistema modelo para estudiar los mecanismos moleculares de la polifagia. En este estudio reportamos el primer transcriptoma de larvas de esta mosca, el cual constituye la herramienta de partida para la comprensión de estos mecanismos moleculares. Las larvas de estas moscas son las que se alimentan activamente del fruto, por lo colectamos larvas de tercer estadio a partir de tres plantas hospederas: (i) ciruela (*Spondias mombin*: Anacardiaceae), (ii) mango (*Mangifera indica*: Anacardiaceae), y (iii) carambolo (*Averrhoa carambola*: Oxalidaceae). A través de RNA sequencing de 12 réplicas biológicas, logramos ensamblar el primer transcriptoma del tercer estadio larval de *A. obliqua* de alta calidad. Recuperamos, en su longitud completa, un total de 302 grupos de genes ortólogos de los 303 reportados, demostrando que los transcritos que estamos obteniendo a partir del ensamblaje son confiables para análisis posteriores. Obtuvimos también 824,806 contigs como potenciales transcritos y 629,030 genes potenciales. De estos transcritos potenciales, 84,896 corresponden a secuencias con marcos de lectura codificantes. Realizamos también la anotación funcional de los transcritos en GeneOntology y encontramos que el 67,7% de las categorías funcionales encontradas pertenecen a Procesos Biológicos, el 23,4% a Funciones Moleculares y el 8,6% pertenecen al Componente Celular. La reconstrucción de este primer transcriptoma del tercer estadio larval de *A. obliqua* es un recurso importante para próximos estudios de expresión génica, por ejemplo, en términos de desarrollo, regulación transcripcional y actividad genética funcional. La obtención de este transcriptoma hace parte de un estudio que estamos realizando actualmente para comprender los mecanismos moleculares en el uso de diferentes plantas hospederas por parte de *A. obliqua*, lo que podría, a su vez, contribuir a comprender la importancia de diferentes recursos alimenticios en la evolución de esta mosca (como modelo de estudio) y de insectos fitófagos en el neotrópico.

Palabras clave: *Anastrepha obliqua*, Transcriptoma de novo, RNA-Seq, Anotación, GeneOntology, Larvas, NGS.

Herramientas moleculares de última generación para la identificación de moscas de la fruta en Colombia

JUAN DIEGO OSPINA RAMÍREZ; JAMES BETANCUR LÓPEZ;
JAIRO ALBERTO COLORADO CASTAÑO

Grupo de Investigación GENTECH BIOSCIENCES. Correo electrónico: laboratorio@gentechbio.com

La seguridad, inocuidad y trazabilidad de los alimentos es uno de los elementos más críticos para su comercialización y consumo. Cumplir las normativas sanitarias implica la integración de los participantes de la cadena productiva con tecnologías de vanguardia para la implementación de planes de identificación, monitoreo, manejo de parásitos de frutas, verduras, carnes, cereales, etc. La presencia de diferentes organismos puede afectar la calidad e integridad de los alimentos representando grandes pérdidas económicas y productivas con riesgos e implicaciones en la salud humana. El uso de herramientas genómicas es una metodología precisa, robusta y sensible para la identificación de la diversidad de organismos asociados a los alimentos; estas además de evidenciar una alta robustez ofrecen la optimización de esfuerzos para garantizar la inocuidad durante toda la cadena productiva que se pueden ver reflejados en la implementación de cuarentenas y prácticas de manejo tempranas. El establecimiento de marcadores genómicos se ha establecido como estándar para identificar parásitos invertebrados como los dípteros. La descripción e identificación de las moscas de la fruta en Colombia en reportes de investigación, listas de especies e informes oficiales se ha llevado a cabo bajo caracteres morfológicos, fenotípicos y taxonómicos de individuos adultos, pero gran proporción del ciclo de vida de la mosca se desarrolla en estadios larvales y de pupa al interior de la materia orgánica lo que dificulta su identificación en alimentos. Este trabajo tuvo como objetivo la evaluación de marcadores mitocondriales de dípteros para su identificación como insumo en el desarrollo de marcadores especie-específicos de moscas de la fruta asociadas a sistemas agroproductivos. Once individuos de dípteros sometidos a aislamiento de ADNg, a PCR, los fragmentos fueron verificados, purificados y sometidos a secuenciación tipo Sanger, las secuencias fueron analizadas por métodos bioinformáticos para determinar el grado de homología nucleotídica y su identificación. Los marcadores evaluados permitieron la identificación a nivel de género y especie de las moscas evaluadas en especial las pertenecientes a la familia Tephritidae. Los resultados preliminares permiten concluir que los segmentos evaluados para la identificación de género y especies de las moscas concuerdan con lo esperado y lo reportado en estudios de identificación genómica de artrópodos en especial los dípteros asociados a los alimentos y las secuencias reportadas en GENBANK y BOLD por lo que es considerada una herramienta confiable para su implementación en la identificación y monitoreo de moscas de importancia agroproductiva en Colombia. El establecimiento de marcadores especie-específicos aún se encuentra en evaluación por nuestro equipo RDI.

Palabras clave: bioseguridad, sanidad vegetal, identificación molecular, moscas de la fruta.

**SESIÓN 4. BIOLOGÍA, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y FISIOLOGÍA –
PRESENTACIONES ORALES / SESSION 4. BIOLOGY, ECOLOGY, BEHAVIOR AND
PHYSIOLOGY – ORAL PRESENTATIONS**



Understanding host use in polyphagous *Bactrocera*: or why I'm only slightly less confused than I used to be

ANTHONY R. CLARKE

School of Biology and Environmental Sciences, Queensland University of Technology (QUT), Brisbane, Queensland, Australia

Approximately 40% of *Bactrocera* species have larval host ranges extending across two or more plant families and so, under most definitions of host range, are classified as polyphagous. One of the longest standing theories around polyphagous herbivores is the “neural limitations hypothesis”, which states that insects lack the neural capacity to store and process information unique to all of their individual hosts. From this flows several subsequent assumptions: polyphagous herbivores should not be able to rank hosts; the adult-preference/offspring-performance relationship should be weak or absent; and the foraging female should use common host cues to locate hosts. With reference to the highly polyphagous *B. dorsalis* and *B. tryoni*, each of which has host ranges of greater than 20 plant families, I will present data sets which support all of these corollaries. Unfortunately, I'll then present second data sets which disprove them all. Our recently published “sequential cues hypothesis” offers a theoretical solution to help resolve these conflicting data sets, but as I'll demonstrate complexities arising from adult learning and memory, induced host resistance, and seasonal variation in host usage, means that trying to find clear “patterns” in field host use by the polyphagous *Bactrocera* may be a fruitless task.

Keywords: *Bactrocera*, diet breadth, polyphagy, sequential cues hypothesis, neural limitations hypothesis.

Caracterización y efecto del tamaño del macho en el éxito de apareamiento de *Anastrepha ludens* y *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae)

MAYREN SÁNCHEZ-ROSARIO¹; DIANA PEREZ-STAPLES²;
LORENA RUIZ-MONTOYA¹; PABLO LIEDO¹

¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Carretera Antiguo Aeropuerto, C.P. 30700 Tapachula, Chiapas, México. ²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, 32 Av. de las Culturas Veracruzanas # 101. Xalapa, Veracruz, 91090. México

La comprensión de cómo funciona el sistema de apareamiento lek en las moscas de la fruta, particularmente los rasgos relevantes para el apareamiento, son de importancia crucial para la implementación efectiva de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) en el control de tefritidos de importancia económica. En este estudio, investigamos el efecto del tamaño del macho en el éxito del apareamiento y la distribución del tamaño de poblaciones de laboratorio y silvestres de *Anastrepha ludens* y *Anastrepha obliqua*. Los tratamientos del tamaño del macho fueron establecidos en relación al tamaño de pupa, específicamente el diámetro de pupa, obtenidos mediante un clasificador de 10 categorías. Se caracterizó el tamaño de poblaciones de laboratorio y silvestre (peso, longitud y ancho de pupa) de cada una de las 10 categorías de tamaño en ambas especies. Además, se evaluó la relación entre rasgos morfométricos y el éxito de apareamiento (apareado y no apareado). Los análisis realizados determinaron que existe una correlación entre las variables morfométricas evaluadas (longitud de torax, longitud y ancho de ala, longitud de ojo y distancia entre los ojos) y el tamaño y peso de pupa; mientras que las pruebas de competitividad sexual en jaula de campo demostraron que las hembras silvestres de ambas especies no discriminan el tamaño del macho, de tal manera que preferían aparearse con machos silvestres a pesar de que su tamaño era inferior al de laboratorio. En *A. ludens*, también se evaluó la preferencia de las hembras silvestres sobre los machos silvestres (grandes y chicos), lo cual consistentemente confirma que las hembras silvestres de *A. ludens* y *A. obliqua* no discrimina el tamaño del macho en poblaciones de laboratorio como silvestre, por lo que no es una característica relevante en el éxito de apareamiento.

Palabras clave: tamaño corporal, selección sexual, rasgos morfométricos, técnica del insecto estéril, elección de pareja.

How climate change affects the guava fruit fly *Anastrepha striata* (Diptera, Tephritidae) in Colombia, geographic distribution and the establishment risk on guava (*Psidium guajava*) producing municipalities

MARIANO ALTAMIRANDA-SAAVEDRA¹; EDUARDO AMAT^{1,3}; NELSON A. CANAL²;
LUZ M. GÓMEZ-P.¹

¹Grupo de Investigación Ciencias Forenses y Salud, Facultad de Investigación Judicial, Forenses y Salud, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Antioquia, Colombia

²Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica, Ibagué, Tolima, Colombia

³Programa de Pós Graduação em Entomologia, Coordenação de Entomologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus, AM, Brazil

Anastrepha striata Schiner, 1868 is of considerable agricultural importance from Mexico to Brasil; however basic knowledge is less. The primary objective of this study is to apply an ecological niche model to assess the potential distribution of *A. striata* and to determine an establishment risk in Colombia (low, medium and high risk), under current and potential future climate change scenarios, as a base for decision making in integrated species management programs, in a local, regional and national geographic context. Geographical records of *A. striata* were compiled based in entomological collections from Colombia and literature. Species distribution models were developed using the WorldClim bioclimatic layers as independent variables for current climatic conditions and four climate change scenarios. Finally, current climatic conditions were used for a potential distribution model to also determine the risk of the establishment of *A. striata* by administrative unit (municipality). The model for the current environmental conditions indicated an extensive area suitable for the establishment of the species in the Andean region; with a smaller area in the Caribbean, Pacific and Orinoquía regions and almost non-existent area for the Amazonian region. An expansion in the area suitable for the establishment of the species was observed in all the predicted climate change models, and this effect was mainly observed for the Amazonian region. With the use of current models here proposed, guava-producing municipalities have been classified concerning the establishment of *A. striata* in the following way: 56% with high vulnerability, 21 % with common vulnerability and 23% with low vulnerability. The implementation of future integrated management plans should aim at mitigating the positive relationship between the increase in global temperature and the dispersion of agriculturally important insects, considering geographical and environmental aspects as those suggested by the models.

Keywords: climate change, fruit fly, integrated pest management, species distribution modeling.

Relationship between male sexual maturation and guava effects on courtship behavior in *Anastrepha fraterculus*

SILVINA ANAHÍ BELLIARD^{1,4}; MARÍA TERESA VERA^{2,4}; PATRICIA CARINA
FERNÁNDEZ^{3,4}; DIEGO FERNANDO SEGURA^{1,4}

¹Instituto de Genética "Ewald A. Favret" (INTA) – GV IABIMO (CONICET), Hurlingham, Argentina.
²Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. ³Facultad
de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. ⁴Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

In *Anastrepha fraterculus*, as in many other Tephritidae species, sexual behavior and mating success can be modulated by exposure to plant chemicals. Previous studies showed that *A. fraterculus* males exposed to volatile compounds released by guava (*Psidium guava*) fruit exhibit increased courtship frequency and mating success. The aim of this study was to investigate the relationship between male sexual maturation and guava effects on the courtship behavior of *A. fraterculus* males. Particularly, we evaluated whether exposure to guava fruit volatiles accelerate male sexual maturation and whether increased courtship displays after guava exposure depend on sexual maturation status at the time males are exposed to these volatiles. In a first experiment, we estimated the time at which males attain sexual maturation by monitoring courtship behavior in groups of five males, which could be either exposed or non-exposed to guava volatiles, during 12 days after emergence. In a second experiment, we compared courtship index (number of courting males/matured males) between males exposed to guava volatiles before or after sexual maturation and non-exposed males. Although our results confirmed the expected courtship index increase in exposed males, we did not find evidence of an effect of exposure on sexual maturation. However, the effect of exposure on courtship index did depend on sexual maturation status: the effect was only detected for males that were mature at exposure time. Guava is believed to be the primary native host of this fruit fly species and represents a natural female congregation site. Therefore, the relationship found between male sexual maturation and guava effects on courtship behavior supports the idea that some guava chemicals may act on males as proxies of mating opportunities.

Keywords: South American fruit fly, sexual behavior, mating success, semiochemicals.

Protandry in *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) and its implications in mating

DORI EDSON NAVA¹; KARINA JOBIM PINTO²; HEITOR LISBOA²;
RAFAEL DA SILVA GONÇALVES²; SANDRO DANIEL NÖRNBERG²;
RICARDO ALEXANDRE VALGAS¹

¹ Embrapa Clima Temperado, Br 392 Km 78, Caixa Postal 403, 96010-971, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. ² Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brazil

Protandry is a reproductive strategy consisting in the emergence of males before females. This work aimed to characterize the occurrence of protandry in parasitoids of fruit flies *Doryctobracon areolatus* as well as the influence of male and female age on mating and sex ratio. The experiments were carried out under controlled conditions of temperature ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$), relative humidity ($70\pm 10\%$) and a photophase of 12 hours. To evaluate the occurrence of protandry, we monitored the emergence of males and females to *D. areolatus*. Couples were formed from the emergence rate with difference of up to 3 days. Protandry in *D. areolatus* was observed and the sex ratio was 0, 0.06, 0.62, 0.87, 0.98, 1.0, and 1.0 for 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 days of emergence, respectively, totaling a sex ratio of 0.61. Couples with younger females produced more females with a higher sex ratio. The occurrence of protandry as reproductive strategy of *D. areolatus* and its influence on generation of offspring contribute to broaden the basic knowledge about the species, enabling the optimization of lab rearing and later releases in the field.

Keywords: biological control, parasitoids, reproductive strategy, biology.

Long term oviposition deterrent activity of *Anastrepha fraterculus* feces

GUILLERMO E. BACHMANN¹; PATRICIA C. FERNÁNDEZ²; M. TERESA VERA³;
DIEGO F. SEGURA¹

¹Instituto de Genética “E.A. Favret”, INTA – GV IABIMO, CONICET. Buenos Aires, Argentina. E-mail: guillermobachmann@gmail.com. ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires – CONICET, CABA, Argentina. ³Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán - CONICET, Argentina

After oviposition, females from several tephritid species, including *A. fraterculus*, deposit host marking pheromones (HMPs) that reduce the probability of further egg laying events, and consequently larval competition. HMPs were isolated in other *Anastrepha* spp. through dissolution of their feces in water. The rejection of fruit as oviposition substrate caused by HMPs has generated interest as a potential tool to reduce infestation levels, as part of an integrated pest management program. In order to promote the development of non-contaminant control tools, we evaluated the deterrent effect of *A. fraterculus* feces on the behavior of conspecific females. The feces of *A. fraterculus* were dissolved in water and the solution was used in the following two experiments. 1- Behavioral recordings: two cylindrical slices of pear (2 cm in diameter, 0.5 cm in height and with their rinds intact) were placed in a Petri dish, separated 5 cm from each other. One of the slices was treated with the solution and other was non-treated. The Petri dish was introduced in a glass container that housed one mated female. The slice visited and the occurrence of oviposition were recorded. 2- Oviposition patterns: groups of 6 mated females were offered artificial oviposition substrates (10 ml vials filled with colored water and wrapped in Parafilm) treated or non-treated with the solution. After 30 min, the vials were removed and the number of vials that were accepted for oviposition as well as the number of eggs laid, were recorded. HMP extracts were applied at 0, 7 and 14 days before the experiments, except for experiment 1 for which 14 days' treatment was not feasible. Behavioral recording showed that treated slices of pear were less frequently visited than non-treated slices. Once on the slice, females rejected to lay eggs more frequently on treated slices. In the oviposition patterns experiment, females laid less eggs in treated substrates, and these substrates were chosen less frequently for oviposition. Time since treatment with HMP extracts did not affect the rejection frequency. The results suggest that the feces of *A. fraterculus* contain compounds that trigger oviposition deterrence at least for 14 days after treatment. More behavioural and chemical studies are needed to fully understand whether deterrence is caused by specific compound of the females' feces or females are responding to bacterial-derived compounds.

Keywords: host marking pheromone, South American Fruit Fly, HMP, chemical ecology.

BIOLOGÍA, ECOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y FISIOLOGÍA – RESUMENES DE POSTERS / BIOLOGY, ECOLOGY, BEHAVIOR AND PHYSIOLOGY – POSTER ABSTRACTS



Biología de *Anastrepha fraterculus* s.l. y *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) en Colombia

ISDA SÁNCHEZ REINOSO; JEFERSON SAAVEDRA; NELSON A. CANAL

Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica. Barrio Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. Correo electrónico: nacanal@ut.edu.co

La fruticultura es un renglón importante de la agricultura en Colombia; sin embargo, uno de los principales problemas de carácter fitosanitario que limita la comercialización de las frutas es la presencia de moscas de las frutas. *Anastrepha fraterculus* s.l. y *Anastrepha obliqua* son dos de las especies cuarentenarias más importantes que afectan el comercio de frutas en Colombia. A pesar de su importancia, la información sobre aspectos básicos de bioecología de estas especies es prácticamente inexistente en Colombia. El objetivo del presente trabajo fue obtener información sobre la biología básica de *A. obliqua* y *A. fraterculus* s.l. en poblaciones colombianas, lo cual, además, aporta para el mejoramiento de estrategias de control. Se estudiaron cuatro poblaciones de cada una de las especies, las cuales fueron criadas en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima. Se elaboraron tablas de vida horizontales y de fecundidad se calcularon índices poblacionales como mortalidad específica, fecundidad y tasas de crecimiento. También se estudiaron los ciclos de vida en laboratorio. El análisis mostró que las poblaciones de *A. obliqua* tienen una duración del ciclo de vida entre 30,96 y 38,98 días; mientras, las poblaciones de *A. fraterculus* es de 34,35 hasta 40,07 días. Las hembras de *A. obliqua* viven en promedio 61 días y los machos viven en promedio 50 días; las hembras de *A. fraterculus* viven 55 días y los machos 42 días en promedio. La sobrevivencia (lx) demostró que en la población de Ibagué de *A. fraterculus* el 14% de los individuos llegan a adultos, mientras que, en las tres poblaciones restantes no supero el 10%. La población de Zarzal de *A. obliqua* tuvo la sobrevivencia de individuos más alta (27%), en Guamo fue del 15%, y en las otras dos poblaciones fue del 3%. Las poblaciones con mayor tasa de reproducción neta (R_0) y tasa intrínseca de crecimiento (rm) fueron Florida Blanca (*A. fraterculus*) y Zarzal (*A. obliqua*) con $1479,9 - 0,275$ y $771,59 - 0,236$, respectivamente. A su vez, las poblaciones con menor R_0 y rm fueron Sibundoy (*A. fraterculus*) y Guacachi (*A. obliqua*) $67,61 - 0,174$ y $241,23 - 0,252$, respectivamente. Se encontraron diferencias entre los parámetros para las poblaciones estudiadas.

Palabras clave: parámetros demográficos, moscas de la fruta, tabla de vida, fecundidad, ciclo de vida.

Tephritoidea (Diptera) from the Eastern plains of Colombia and data on economic importance species

ANGIE MELISSA HERRERA MEDINA¹; NELSON AUGUSTO CANAL DAZA¹; NÉSTOR F. PÉREZ BUTRAGO²; JUAN CARLOS AGUDELO MARTINEZ²

¹Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. Barrio Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: amherreram@ut.edu.co; nacanal@ut.edu.co ²Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía. Kilómetro 9 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia. E-mail: nfperezb@unal.edu.co; jcagudelo@gmail.com.

The eastern plains in Colombia (Llanos Orientales) is a wide Colombian region with its own ecological and geographical aspects. These low colonized plains were included as expansion area of the agricultural activities. Fruits are poorly cultivated in the area, however is a potential for the expansion. Information about fruit flies in the Colombian eastern plains is scarce but important for future development in studies of fruits. The objective of this project was to characterize the Tephritoidea communities in the Department of Arauca, in the Eastern Plains of Colombia. Among the captured insects, species of fruit fly pests were found and their relationship with host plants was studied. The study was carried out for six months in the municipalities of Saravena and Arauca, in the department of Arauca; two sites, a domestic garden and a forest patch, were sampled per municipality. Two Multilure traps (McPhail type) per site baited with hydrolyzed corn protein were hung and revised each week; all possible host fruits surround the traps were also collected. A total of 508 specimens were collected, of which, 239 adult flies belonging to seven genera and twelve species of Tephritidae were obtained, 140 specimens belonging to two genera and four species of Lonchaeidae, 129 belonging to six genera and eleven species of Richardiidae. The most abundant species were *Anastrepha obliqua* in the Tephritidae, *Neosilba batesi* among Lonchaeidae and *Sepsisoma anale* among Richardiidae. The Jaccard similarity index indicates that the areas of the municipality of Arauca presented the highest similarity of species richness with 60% while those of the municipality of Saravena presented the lowest similarity with 27%. The Margalef index showed low diversity results in the domestic orchards while the forest patches presented medium diversity. Finally, the representativeness of the sampling shows that in all the sampled sites more than 50% of the expected species were obtained.

Keywords: hosts, diversity indices, Tephritidae, Lonchaeidae, Richardiidae.

Effect of nutritional balance, different yeast derivatives and wheat germ in the adult diet of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) on survival and fecundity

LUCÍA GOANE^{1,2}; CECILIA CONTI¹; LUCIA GÓMEZ CONTRERAS¹;
M. TERESA VERA^{1,2}

¹ Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Tucumán. ² CONICET, Argentina.
E-mail: lugoane@gmail.com

Adult diet represents a key factor in medfly mass-rearing given the high cost of yeast hydrolysate and several yeast derivatives of lower cost can be used as alternatives to the conventional yeast hydrolysate. Wheat germ, a complete nutrient ingredient, is used in many insect diets and has been shown to favor reproduction when offered in the adult diet of some fruit fly species, representing therefore another option. In addition, many fruit fly species have the ability to achieve optimal levels of nutrients by ingesting complementary foods; concept known as nutritional balance. By doing this, they also avoid possible toxic effects due to overdoses of certain nutrients. In the search to optimize *C. capitata* mass-rearing, the objective of this work was to evaluate the impact of different yeast derivatives, the addition of wheat germ and the possibility of feeding from two complementary foods on the survival and reproductive capacity of this species. To test so, two experiments were run. In the first, a yeast extract and an enzymatic hydrolysate from brewer's yeast were compared to the most frequently used yeast hydrolysate. Diets contained three parts of sugar and one part of any of the yeast derivatives. Also, flies were offered either one of the three diets alone or with an additional source of sugar. In the second experiment, the three yeast derivatives were offered with sugar (1:3 ratio) or with sugar and wheat germ (1:3:1 ratio). Egg production and daily mortality were recorded in cages with 25 couples. GLM were built to analyze egg production and Kaplan-Meier test to compare survival among treatments. Egg production of *C. capitata* females was similar regardless of the yeast derivative used in the adult diet and was not improved either with the addition of wheat germ or with the opportunity to perform nutritional balance. Survival was improved in some cases. Results allow us to conclude that cheaper diets can be attained by replacing yeast hydrolysate by other cheaper yeast derivatives rather than with the addition of wheat germ. Large-scale evaluations should be undertaken in order to validate our laboratory results.

Keywords: medfly mass-rearing, yeast extract, brewer's yeast, yeast hydrolysate.

Effect of wheat germ in the diets of larvae and adults on the sexual display of males of the South American fruit fly, *Anastrepha fraterculus*, (Wiedemann)

NICOLÁS CARRASCO¹; FLORENCIA ORDEN SURIANI¹; LUCÍA GOANE^{1,2}; M. JOSEFINA RUIZ^{1,2}; DIEGO F. SEGURA^{2,3}; M. TERESA VERA^{1,2}

¹Cátedra de Terapéutica Vegetal (CTV), Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. ³Instituto de Genética "Ewald A. Favret", INTA - GV IABIMO (CONICET), Hurlingham, Argentina

One of the goals of the sterile insect technique is to maximize male performance. For this, much of the effort is allocated to determine the role of plant derived volatiles exposure and the incorporation of protein in the pre-release adult diet on male sexual performance as well as the use of growth accelerators to shorten the time of sexual maturation. However, little attention is paid to the effect of the presence of certain nutrients in the larval diets. The objective of this work was to evaluate the effect of providing wheat germ on the diet of larvae and the diet of adults on the sexual performance of males. We worked with *A. fraterculus* flies from a laboratory colony corresponding to the Brazilian-1 morphotype. Two larval diets and two adult diets were evaluated whose main difference was the presence or absence of wheat germ. Larval diets consisted of sugar and brewer's yeast with and without wheat germ in equal proportions (1:1:1 or 1:0:1) while adult diets consisted of yeast and sugar hydrolysate, also with and without wheat germ (1:3:1 and 1:3:0 ratios respectively). The larval diet was prepared on a gel matrix with 100 fresh eggs over 20 ml of diet. The pupae obtained were maintained until the adults emerged. The newly emerged males were placed in glass jars (600 ml) in groups of 10 and were assigned one of the two adult diets. From the fifth day of emergence and fed with their corresponding diet, the number of males performing sexual display during the first hours of the morning, in coincidence with the daily peak of maximum sexual activity for this species, was recorded. Data were analyzed using linear models where the diet of larvae and adults were the fixed factors and the number of males performing sexual display, the response variable. The number of males who performed sexual display was higher in males fed as a larva in a diet with wheat germ than in males fed as a larva in a diet without wheat germ. The presence of wheat germ in the adult's diet did not show a significant effect on the sexual display of males. These results suggest that it is possible to develop diets for larvae that maximize male sexual performance.

Keywords: male performance, wing fanning, pheromone emission, male calling, nutrition.



Two new host-plant records for *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae) in México

EMILIO ACOSTA; LARISSA GUILLÉN; MARTÍN ALUJA

Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México.

E-mail: emilio.acosta@inecol.mx

Anastrepha serpentina (Wiedemann), the Sapodilla Fruit Fly, is distributed from southern Mexico to northern Argentina. This fruit fly species is considered a pest of various plants within the Sapotaceae and has been reported to infest fruit in more than 40 plant species belonging to nine plant families. In Mexico, the main hosts of *A. serpentina* are caimito (*Chrysophyllum caimito*) and sapodilla (*Manilkara zapota*). Here we report two new hosts for this fruit fly species: *Sideroxylon persimile* (Hemsl.) T.T. Penn (Sapotaceae) collected in the few remaining patches of tropical dry forest in Jalcomulco, Veracruz and *Diospyros* sp. (Ebenaceae) found in highly endangered cloud forests near Xalapa, Veracruz. We discuss the dire need to protect native vegetation and the value of continued surveys to expand our knowledge on fruit fly – host plant relationships.

Keywords: fruit-fly host plants, Sapotaceae, Ebenaceae, *Anastrepha serpentina*, conservation.

New host plant records for *Anastrepha amita* Zucchi, 1979 and *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae)

MARCOANDRE SAVARIS¹; ALLEN L. NORRBOM²; SILVANA LAMPERT¹;
ROBERTO A. ZUCCHI¹

¹Department of Entomology and Acarology, ESALQ, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brazil; E-mail: savaris@usp.br; lampert@usp.br; razucchi@usp.br ²Systematic Entomology Laboratory, USDA, ARS Institution, P.O. Box 37012, MRC 168, Washington, DC, c/o Smithsonian 3-7012, USA; E-mail: allen.norrbom@usda.gov

Anastrepha amita Zucchi, 1979 has been reported to develop in fruits of species of the families Verbenaceae and Lamiaceae. In Brazil, this fly was previously registered from fruits of “pombeiro”, *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae), in the state of São Paulo; *Citharexylum poeppigii* Walp. (Verbenaceae), in Amajari, state of Roraima; golden drop, *Duranta erecta* L. (Verbenaceae), guimeline, *Gmelina arborea* Roxb. and “tarumã”, *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae) in the state of São Paulo. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830) has 65 reported host plants, in 20 families, but most belong to Sapotaceae (25 species). The aim of this study is to report new *Anastrepha* records from *Citharexylum solanaceum* Cham. (Verbenaceae) and to *Lacmellea aculeata* (Ducke) Monach. (Apocynaceae). *Citharexylum solanaceum* is a native and endemic tree of the Brazilian Atlantic Forest, and is distributed in the Southeast (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro and São Paulo) and South (Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul) regions. *Citharexylum solanaceum* fruits were collected in three locations of two Brazilian states. In Paraná, in the municipalities of Campina Grande do Sul, Mandaçaia road (25°17'51.83"S 49°2'12.95"W, 920 m) and Quatro Barras, Graciosa road (25°20'45.38"S 48°58'16.55"W, 900 m), and in Santa Catarina, in the municipality of Praia Grande, Aparados da Serra National Park, Rio do Boi trail (29°12'17.03"S 50°3'10.87"W, 260 m). *Lacmellea aculeata* is a native tree from Brazil, but not endemic, occurring in the Amazon Rainforest, North region (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia and Roraima) and Atlantic Forest in the Northeast (Bahia). *Lacmellea aculeata* fruits were collected in the state of Pará, municipality of Belterra, Tapajós National Forest, Terra Rica base (2°50'34.13"S 54°58'28.50"W, 180 m). In both collection sites, fruit fly larvae were found inside fruits fallen on the ground, which were packed in bottles with vermiculite for adult emergence. From *C. solanaceum* fruits we reared *A. amita* (2 males and 9 females) and from *L. aculeata* fruits we bred *A. serpentina* (6 males and 12 females). This is the first record of *A. amita* in fruits of *C. solanaceum* and *A. serpentina* in fruits of *L. aculeata*. Previously, *L. panamensis* (Woodson) Markgr. was the only known host of *A. serpentina* in the family Apocynaceae. Specimens were deposited at ESALQ/USP collection. The knowledge of the native hosts and the geographic distribution *Anastrepha* species are essential for the strategies of management and control of pest species in agricultural areas.

Keywords: fruit flies, Trypetinae, hosts, Brazil.

Fruit fly infestation in mango in Suriname

ALIES VAN SAUERS-MULLER¹; MAITRIE JAGROEP²

¹Fruit fly researcher, Damboentong 282, Tijgerkreek, Saramacca, Suriname. ²Entomologist, Ministry of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries, Department of Research, Paramaribo, Suriname

Mango (*Mangifera indica* L.) is a crop in Suriname that is mainly grown as a backyard crop. Just a few small orchards exist, mainly on experimental farms. Annually around 20 tons are exported to Europe. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) have been known to infest mango fruits; however, differences in infestation rates were observed between the varieties of mango present in Suriname and with regard to the geographical region fruit was collected from. From 1986 up to present, fruits were collected from many locations, to rear fruit flies to adults and the infestation was evaluated. Two fruit fly species, *Bactrocera carambolae* Drew and Hancock, the carambola fruit fly, and *Anastrepha obliqua* (Macquart) were the only species infesting mango. The Carambola fruit fly was by far the most important species with over 20% of the samples (consisting of 1 to over 10 fruits) infested. Samples were collected from all ten districts, with a total of 896 samples. The district with the lowest infestation rate was Nickerie.

Keywords: mango, *Anastrepha obliqua*, *Bactrocera carambolae*, infestation levels.

Correlación entre el índice moscas/trampa/día y la incidencia en frutos de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en cultivos comerciales de mango de azúcar en el Magdalena

CARLOS ESTEBAN BROCHERO BUSTAMANTE¹; LUISA F. GUZMÁN SÁNCHEZ¹;
ANGELA M. ARCILA CARDONA¹; EDGAR H. VARÓN D.²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Caribia – Km 6 Vía Sevilla – Guacamayal, Zona Bananera, Magdalena, Colombia. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Nataima – Km 9 via Espinal-Chicoral, Tolima

La mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* es la plaga más importante del cultivo de mango (*Mangifera indica* L) en Colombia, y una seria limitante para la exportación de fruta fresca. El índice, mosca/trampa/día (MTD), se calcula teniendo en cuenta la captura de adultos de moscas de la fruta por medio de trampas, y se utiliza para el monitoreo y la toma de decisiones sobre prácticas de manejo de este insecto. El objetivo de este trabajo fue evaluar la correlación entre el índice MTD y la incidencia de larvas de *A. obliqua* en frutos de mango variedad azúcar, en fincas productoras del norte del departamento del Magdalena. En cuatro predios productores de mango se realizó un muestreo quincenal de frutos maduros durante la época de cosecha principal, entre abril y agosto de 2019, colectando durante cada muestreo cuatro frutos del suelo y cuatro frutos de las ramas en 15 árboles de cada finca. Dichos frutos se almacenaron en cajas de cría por una semana, para luego ser disectados en busca de larvas de mosca de la fruta. Además, se calculó el índice MTD utilizando trampas McPhail cebadas con proteína hidrolizada, el número de trampas para cada predio varió según el área, entre 4 y 12 trampas, y se determinó siguiendo las recomendaciones del ICA. Para el análisis de los datos se correlacionó el porcentaje de frutos afectados por mosca de la fruta durante los muestreos, con el índice MTD calculado de la misma semana para cada sitio evaluado, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Al analizar los datos de todas las fincas obtuvimos un coeficiente de correlación $\rho=0,63$ ($P<0,005$), esto muestra que la correlación entre el índice MTD y el número de frutos afectados por mosca de la fruta, aunque es significativa, es baja. Se realizó el mismo análisis individualizando los datos de cada finca, y los valores del coeficiente fueron no significativos para todas ellas. Estos resultados sugieren que para el cultivo de mango de la variedad azúcar en esta zona del país, el índice MTD calculado mediante el uso de trampas McPhail con proteína hidrolizada no refleja el porcentaje de frutos afectados por mosca de la fruta en la misma semana. Es necesario evaluar si empleando un rezago en el tiempo para la prueba estadística, la correlación mejora.

Palabras clave: mosca de la fruta, MIP, monitoreo de plagas.

Unravelling chemical cues used by *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) during host search

FRANCISCO DEVESCOVI¹; GUILLERMO E. BACHMANN¹; ANA L. NUSSENBAUM¹;
PATRICIA C. FERNÁNDEZ²; DIEGO F. SEGURA¹

¹Instituto de Genética “E.A. Favret”, INTA, GV-IABIMO, CONICET. Buenos Aires, Argentina. E-mail: segura.diego@inta.gob.ar ²Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires – CONICET. Buenos Aires, Argentina

Diachasmimorpha longicaudata is one of the most commonly used biocontrol agents against Tephritidae fruit fly pests. Females parasitize their hosts during the larval stage when they are still feeding inside the fruit. In order to locate infested fruit, female wasps use semiochemicals from the microhabitat of the host. Using a stationary olfactometer (no air flux), previous studies have shown that oranges infested with *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) larvae, infested oranges from which all larvae had exited, rotten (non-infested) oranges, and oranges infected by the fungus *Penicillium* spp. were preferred by female parasitoids when offered in dual choice tests with healthy oranges (control). Our objective was to confirm attraction to these sources using a dynamic Y-tube olfactometer (with air flux) and to identify the chemical compounds responsible for the attraction of *D. longicaudata*. Results showed that, similar to what was found in stationary olfactometers, the orientation behavior of *D. longicaudata* towards their hosts involved air-borne compounds, and that the activity of larvae inside the fruit, the process of decomposition, and the presence of *Penicillium* spp., trigger attraction in females. We then collected the volatile compounds originated by these oranges by means of dynamic head-space sampling using HayeSep-Q traps. After eluting with methylene chloride, the samples were used in GC-EAD to determine which compounds generate a electrophysiological response in the female antenna. The samples were also analyzed by GC-MS using the NIST library and Kovats index in order to identify these specific compounds. Qualitative differences were found among the different type of oranges, but only 1-octanol, terpinen-4-ol, dodecanal and an unknown compound were antenally active and shared by all but the healthy oranges. Many other compounds triggered electrophysiological responses but were shared by some of the treatments or were exclusively found in one of the treatments. Standard compounds will be used in further GC-EAD analyses and bioassays in Y-tube olfactometers in search of an effective bait for monitoring parasitoid populations and to study the possibility to pull parasitoids into fruit crops under biological control programs.

Keywords: fruit pests, biological control, chemical ecology, attractive volatile compounds.

Development of practical techniques for the study of fruit fly behavior

RAFAEL ORTEGA; CARLOS PASCACIO-VILLAFÁN; LARISSA GUILLÉN;
MARTÍN ALUJA

Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores, Instituto de Ecología, A.C. – INECOL, Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México. E-mail: rafael.ortega@inecol.mx

We present three practical techniques useful for studies on fruit fly behavior:

- 1) Device to observe fruit fly oviposition behavior. Using transparent bottle lids, a small plastic device was built to exactly delimit oviposition zones in fruit and facilitating observations on exact place and moment of oviposition.
- 2) Stainless steel hole puncher/fruit borer useful in the extraction of fruit samples in areas of the fruit where oviposition activity has been observed.
- 3) Spherical oviposition device/sphere made of cloth with a silicon cover and a screw cap to replace agar spheres that greatly facilitates egg counts and reduces damage to eggs. The sphere contains a 2% (w/w) sodium benzoate solution. Eggs are easily recovered from this solution by emptying the contents of the sphere in a cloth filter.

Keywords: fruit fly oviposition behavior, oviposition device, egg counts, *Anastrepha ludens*, digestive tract, crop, regurgitation.

**Differences in the digestive tract influence regurgitation behavior in female and male
Anastrepha ludens (Diptera: Tephritidae)**

OLINDA VELÁZQUEZ¹; LARISSA GUILLÉN²; CARLOS PASCACIO-VILLAFÁN²; JOHN STOFFOLANO³; LORENA LÓPEZ-SÁNCHEZ¹; GRETA ROSAS-SAITO¹; ALMA ALTÚZAR-MOLINA²; MÓNICA RAMÍREZ¹; MARTÍN ALUJA²

¹Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología, A.C. - INECOL, Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, Carretera antigua a Coatepec, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. E-mail: olinda.velazquez@inecol.mx ²Red de Manejo Biorracional de Plagas y Vectores, Instituto de Ecología, A.C. - INECOL, Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, Carretera antigua a Coatepec, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. ³Stockbridge School of Agriculture, University of Massachusetts, Amherst, MA

A morphological study of the digestive system of the Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Loew), was performed using optical microscopy, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM). In addition, a feeding test was performed to understand the mechanisms involved in regurgitation behavior. Several structures of the digestive tract of *A. ludens* are similar to those reported in other dipterans. In the case of the crop duct, the male's nerve bundle is larger and has more secretory vesicles than that of the female. These vesicles possibly secrete substances (neurosecretions) involved in the control of the muscles that in turn regulate regurgitation. No direct connection was found between the salivary glands and the crop; the only connection detected ran through the tracheae. The results of the feeding test indicated that regardless the type of food consumed (sucrose or protein) male flies regurgitate significantly more than females. Regurgitation behavior could be a strategy to eliminate toxic substances or may be associated with the capture of bacteria from the environment.

Keywords: *Anastrepha ludens*, digestive tract, crop, regurgitation, microscopy.

Effect of isomers and enantiomers of pinene on *Ceratitis capitata* males mating performance

M. LIZA LÓPEZ^{1,2}; M. JOSEFINA RUIZ^{2,3}; FLAVIA JOFRÉ BARUD^{1,2}; MARÍA PÍA GÓMEZ^{1,2}; LUCÍA GOANE^{2,3}; GABRIELA VALLADARES⁴; M. LAURA JUÁREZ⁵; DIEGO F. SEGURA⁶; JULIO A. ZYGADLO^{2,7}; M. TERESA VERA^{2,3}

¹Estación Experimental Agropecuaria INTA San Juan, San Juan, ARGENTINA. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, ARGENTINA. ³Cátedra de Terapéutica Vegetal- Facultad de Agronomía y Zootecnia- Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, ARGENTINA. ⁴ANPCYT Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina. ⁵Unidad Ejecutora Lillo (CONICET), Fundación Miguel Lillo, Tucumán, ARGENTINA. ⁶Instituto de Genética "Ewald A. Favret", INTA - GV IABIMO (CONICET), Hurlingham, ARGENTINA. ⁷Cátedra de Química Orgánica y Productos Naturales-Fac. de Cs. Ex. Fs. y Nat. Universidad Nacional de Córdoba-IMBIV, Córdoba, ARGENTINA

In the world of organic chemistry, isomerism and enantiomerism are chemical properties of organic molecules that defines different biological activities. Particularly, α -copaene shows different attractant activity according to its (+) and (-) configuration on *Ceratitis capitata* males. It is widely recognized that plant phytochemicals affect the sexual behaviour of Tephritidae fruit fly males. Males of *C. capitata* increases its mating success after exposure to the volatiles of different essential oils or some pure monoterpenes. However, the role of isomerism and enantiomerism on the reproductive behaviour of fruit flies had not been studied so far. The objective of this study was to evaluate the effect of exposure to isomers and enantiomers of pinene (2,6,6-trimethylbicyclo [3.1.1] hept-2-ene) on the mating success of *C. capitata* males. Males from a laboratory colony were exposed to α - or β -pinene enantiomers and its sexual performance was evaluated in a mating arena. Experiments consisted in different combinations of two competing males considering the four compounds available according to isomerism and enantiomerism: α (+); α (-); β (+), β (-), and non-exposed males. Then, 8 treatments were performed, males exposed to α/β (+) / (-) vs non-exposed males (4 possible treatments); males exposed to the same isomer but different enantiomer (2 treatments) and males exposed to the same enantiomer but different isomer (2 treatments). The number of mating pairs obtained by each type of male (mating success), the latency to mate and the duration of the copula were recorded for each treatment. The effect of volatiles exposure on male mating success was evaluated by means of a G test of goodness of fit to an equal proportion hypothesis whereas latency to mate and copula duration were compared by means of a Wilcoxon test. Results showed that males exposed to (-) α -pinene achieved more matings than non-exposed males. However, when confronted to (+) α -pinene exposed males they achieved less matings. Latency to mate was shorter for (-) β -pinene exposed males than (+) β -pinene when competing together. Males exposed to (-) α -pinene showed the same tendency when competed with non-exposed males. No statistical differences were found for copula duration. Our results show that isomerism and enantiomerism affects the mating performance of *C. capitata* males exposed to pinenes.

Keywords: Mediterranean fruit fly, mating success, mating enhancers, monoterpenes, isomers.

**Protocolos de selección Comparison of Larval Diets for the Mass-Rearing of Sterile
Anastrepha fraterculus Flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil de insumos y dietas larvarias
diferenciadas para cría masiva de *Ceratitis capitata* (Wiedemann)**

JUAN ALEJANDRO ASFENNATO; BEATRIZ TURINETTO; EDUARDO VALLEJO;
WALTER RIVAROLA

ISCAMEN “Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza, Mendoza, Argentina; correo electrónico: aleasfennato@yahoo.com.ar

Las dietas larvarias y su estandarización en el tiempo, representan en la cría masiva un factor crítico en el éxito o fracaso de los programas de área amplia que se basan en el uso de la TIE como sistema de control, además de su participación en el costo de la pupa. El ajuste de las mismas, con el fin de alcanzar niveles de producción eficientes, asociados a parámetros de calidad superiores a las medias previstas, es la misión de todos los involucrados en la producción. Para obtener los resultados esperados se deben efectuar diversos protocolos asociados a la validación y certificación de origen y calidad de los insumos, como así también la adaptación de los mismos a la cría masiva. La Bioplanta de ISCAMEN, estableció protocolos de compras, certificación de insumos y formulaciones específicas de combinaciones de harina de soja entera inactiva al 4%, harina de trigo integral orgánica al 4% y levadura de primera generación de *Sacharomyces Cerevisae* al 8%. Esto ha permitido obtener insectos de excelente calidad y con rendimientos óptimos, optimizando la capacidad instalada, personal y servicios. Dichas formulaciones se trabajaron con pH inicial de 3.0 para la colonia de reproductores y 3.15 para la colonia de liberación, mediante la incorporación de ácido clorhídrico al 15%. De esta manera se disminuyó a la mitad la proporción que ocupa la colonia en el esquema de cría masiva y aumentó el rendimiento de la colonia de liberación en un 50%. La validación de proveedores de insumos con certificación libre de pesticidas y desarrollo de levaduras nacionales de 1a generación fueron claves en el aporte de nutrientes y textura apropiada en la dieta larvaria. La calidad en peso de pupa, habilidad de vuelo, longevidad y los índices de rendimiento y el porcentaje de pupas blancas en los reproductores, ha sido clave en el incremento de la producción facilitando la expansión del uso de la TIE para el logro de los resultados del Plan de Avance del Programa de Área Amplia de Mendoza, Argentina.

Palabras clave: dieta, *Ceratitis capitata*, facility, biofábrica, costo, calidad, índices, protocolos, levaduras, formulaciones, TIE.

Comparison of Larval Diets for the Mass-Rearing of Sterile *Anastrepha fraterculus* Flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil

ADALECIO KOVALESKI¹; CLAUDIO BARROS¹; BRUNO MASET²; MARIA L.Z. COSTA²; THIAGO MASTRANGELO²

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria-RS, Brazil. ²Center for Nuclear Energy in Agriculture, Food Irradiation and Radioentomology Laboratory, Piracicaba-SP, Brazil

To achieve the mass-rearing of fruit flies species that are targeted by Area-Wide Integrated Pest Management Programs, it is necessary initially to develop a suitable larval diet. The South American Fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) (Wiedemann, 1830) is considered a key pest in temperate fruit growing areas in Brazil. Colonies of this fruit fly have been successfully established in Argentina and Brazil since 1996, and Walder et al. (2014) reported an artificial rearing system that enables the production of larger numbers of insects. To reduce fly production costs, researchers must optimize or develop new diets continuously. Therefore, the objectives of this study was to determine the adequacy and optimal larval density of *A. fraterculus* flies in new diets based on corn flour (CF), lyophilized carrot powder (CP) and carrageenan (DC). The ideal larval densities in CF and DC diets were 2.0 and 1.5 mL of eggs/kg of diet, respectively. The CP larval diet was considered infeasible based on the low production and weight of pupae. In terms of productivity, the DC larval diet, which resulted in an average of 22,451 pupae produced per kg of diet, was more efficient than CF, which produced a mean of 6,688 pupae per kg of diet. Considering the costs, the DC larval diet was also superior, requiring only US\$ 74.90 for the production of 1 million pupae, while the CF diet required US\$ 303.68 to produce the same number of pupae. Considering the quantity and quality of insects reared and production costs, the diet with carrageenan was the most efficient and less costly diet for the production of sterile *A. fraterculus* at this moment in Brazil.

Keywords: Sterile Insect Technique, quality control, mass production, cost-benefit.

Effect of wheat germ in the larval diet of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) on larval development and adult performance

FLORENCIA ORDEN SURIANI¹; NICOLÁS CARRASCO¹; PILAR MEDINA PEREYRA²;
M. TERESA VERA^{1,3}; LUCÍA GOANE^{1,3}

¹Cátedra de Terapéutica Vegetal, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. ²Instituto de Fisiología Animal, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

The development of a successful larval diet should consider the appropriate proportion of key nutrients. Wheat germ, a source rich in amino acids, vitamins and fatty acids, is used as an essential ingredient to rear several species of fruit flies as it was proven beneficial for development and reproduction. The objective of this work was to analyze the effect of adding raw wheat germ in the larval diet on rearing parameters of *C. capitata*. We predict that larvae raised in diets without wheat germ or with a small amount of wheat germ will accumulate less lipids and therefore the weight of the pupa and its nutritional status and starvation resistance at the time of emergence will be lower. Laboratory flies were reared in one of 4 artificial diets that contained different amounts of wheat germ along with sugar and brewer's yeast in the following proportions: 101 (not wheat germ), 111 (sugar, wheat germ and brewer's yeast at the same proportions), 121 (two times wheat germ than sugar and brewer's yeast), 212 (two times sugar and brewer's yeast than wheat germ). The experimental unit consisted of a container with 20 ml of diet and 100 eggs. The experiment was repeated twice and in each replicate 7 repetitions per diet were evaluated. Pupal recovery and weight were recorded. Nutrient content were analyzed with biochemical methods and starvation resistance was recorded on newly-emerged flies provided with water but no food. Data were analyzed using LM or GLM according to the variable. The presence of wheat germ affected pupal recovery. Diet 121 rendered less pupae than the other diets. The weight of the pupa was also affected by the type of diet but the results were not consistent between the two replicas. In the first, pupae developed in diet 101 were heavier than those developed in the other diets while in the second, the heaviest pupae were those developed in diet 121. Lipids and carbohydrates contents were similar for all diets analyzed. The highest protein content was recorded in individuals lacking wheat germ in the larval diet. Fast resistance of newly-emerged adults was equal irrespective of the diet in which the larvae developed and the sex of the fly. Results suggest that the addition of raw wheat germ did not improve larval development and adult performance of *C. capitata*. This could be related to its high capacity to adapt to hosts with different nutritional quality.

Keywords: medfly, rearing, nutrition, starvation resistance, essential fatty acids.

Potential distribution and weather affinities of the Mexican fruit fly (*Anastrepha ludens*) and the West Indian fruit fly (*Anastrepha obliqua*) in México

MÓNICA HERNÁNDEZ-LÓPEZ; VICENTE HERNÁNDEZ-ORTIZ

Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología AC, Xalapa, Veracruz, México

There are over 37 *Anastrepha* species occurring in Mexico. While we have accurate taxonomic and host plant information, there is a lack of data on the occurrence of these species in distinct regions of Mexico, as well as the factors behind their distributional patterns. These include some species of economic significance such as the "Mexican Fruit Fly" (*Anastrepha ludens*, MFF), by far the most widely distributed species, as reported in 29 out of the 32 entities of the country, in addition to the "West Indian Fruit Fly" (*Anastrepha obliqua*, WIFF), which occurs in 24 entities. However, distributional patterns are scarcely known, including the drivers behind their spread in different wild ecosystems. Such knowledge is of great national interest, since it would be a key factor for determining the best management strategies for free or low-prevalence areas in Mexico. Through historical records coming from scientific collections, 171 locations were authenticated points of presence for the MFF, and 110 for the WIFF. Prediction of the geographic distribution for both species was performed using the method "Maximum Entropy" (MaxEnt), using the points of occurrence for each species based on bioclimatic variables and altitude curves. Outstanding results suggested that the MFF possesses higher probabilities for settlement in the biogeographic province of the Balsas Depression, part of central region of the Gulf of Mexico province, besides a remarkable potential to reach the southern part of the Mexican High Plateau (MHP). On the other hand, the WIFF has a greater likelihood of settling in lowlands along both littorals, but low risk to colonize the MHP. Critical climatic parameters which delimit the dispersal patterns in Mexico for these fruit fly species are discussed.

Keywords: climate parameters, fruit fly pests, tropical environments, free prevalence areas.

Diversidad de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en siete municipios del departamento de Nariño

MARÍA ISABEL CRUZ B.¹; TITO BACCA²; NELSON A. CANAL³

¹Magíster en Producción de Cultivos. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. Correo electrónico: mariaisabelcruz77@gmail.com ²Profesor Titular, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. Correo electrónico: titobacca@ut.edu.co ORCID: 0000-0001-1724-2304 ³Profesor Asociado, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. Correo electrónico: nacanal@ut.edu.co ORCID: 0000-0003-4024-8687

El objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento de la diversidad de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y de sus enemigos naturales en el departamento de Nariño. Se colectaron 14.005 frutos correspondientes a 16 especies de plantas hospederas, pertenecientes a 10 familias botánicas (Rubiaceae, Rosaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Rutaceae, Cucurbitaceae, Annonaceae, Solanaceae y Caricaceae), de las cuales todas presentaron infestación por moscas de las frutas o parasitoides, a excepción de la familia Annonaceae. Las especies de moscas de las frutas recuperadas en este estudio correspondieron a *Anastrepha* complejo *fraterculus*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha grandis* y *Ceratitis capitata*, especies conocidas por su polifagia y gran capacidad de adaptación. Se obtuvieron 242 individuos, pertenecientes a siete especies de parasitoides: *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon zeteki*, *Utetes anastrephae*, *Microcrasis* sp., *Bracon* sp., *Torymus* sp., e Ichneumonidae sp.1. Los parasitoides se obtuvieron de nueve hospederos correspondientes a café, guayaba, níspero, hobo, feijoa, naranja, mango, durazno y guama. La mayor frecuencia de ocurrencia de parasitoides se presentó en *Doryctobracon crawfordi*, con valores de 84,1, 76,7 y 40% en café, guayaba y hobo, respectivamente. *Utetes anastrephae* obtuvo porcentajes de 5,7 y 60% en café y hobo. También se presentó parasitismo en moscas presentes en las familias botánicas Rubiaceae, Rosaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Anacardiaceae y Rutaceae.

Palabras clave: insectos plaga de frutas, controladores biológicos, Diptera, Hymenoptera.

Thermal requirements of the *Anastrepha obliqua* (Macquart) and *A. fraterculus* s.l. (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) Colombian populations

DANIELA SALCEDO-ORTEGA; JEFERSON SAAVEDRA-DÍAZ; NELSON A. CANAL

Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Barrio Altos de Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: nacanal@ut.edu.co

Anastrepha obliqua (Macquart) and *A. fraterculus* (Wiedemann) are quarantine fruit pests. Actually, Af is a complex of cryptic species with the Andean morphotype distributed in the Colombian Andean Mountain; intraspecific variation had been reported for A.o too. Despite their taxonomic variability and economic importance, there are lack of basic studies of these species in Colombia. The objective of this work was to define thermal requirements of the Colombian populations of *A. obliqua* and *A. fraterculus*. Four populations of each species reared in laboratory were studied. The survivorship and developmental time of eggs larvae and pupae at six constant temperatures were measured. Four replicates of 50 individuals were used for each treatment. The lower temperature and thermal constant were calculated through a linear regression and optimum and higher temperature through nonlinear model Briere 1 using the software R. The lower temperature for eggs, larvae and pupae were between 8.1 – 9.7, 7.0 – 9.0 and 10.5 – 11.1 for *A. fraterculus* and 9.2 – 10.7, 9.2 – 10.3 and 10.7 – 11.2 for *A. obliqua*. Thermal requirements (Degree days) between 45.0 – 50.0, 126.5 – 161.3 and 217.3 – 222.2 for *A. fraterculus* and 45.4 – 50.5, 144.9 – 169.5 and 212.7 – 227.2 for *A. obliqua* respectively for eggs, larvae and pupae. In the same way optimum temperature were 25.6 – 29.9, 25.6 – 29.1 and 29.3 – 29.5 for *A. fraterculus*, 29.9 – 31.6, 33.9 – 35.3 and 28.4 – 29.1 for *A. obliqua*; maximum temperature 33.9 – 34, 33.9 – 34, 33.9 – 34 and 34 – 35.5, 33.9 – 35.3, 33.9. Thermal thresholds are lower for *A. fraterculus* than for *A. obliqua*. Eggs and larvae mortality are less in low temperature for *A. fraterculus* but are less at medium temperature for *A. obliqua*. *A. fraterculus* s.l. could be found at medium high altitudes in Colombia and *A. obliqua* at low altitudes, thermal requirements of each species reflect their field distributions.

Keywords: biology, West Indian Fruit fly, South American Fruit Fly, degree days.

Efecto de *Providencia rettgeri* (Enterobacteriaceae) sobre competitividad sexual y emisión de feromona sexual de machos de *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae)

LINNET ROQUE ROMERO

El Colegio de la Frontera Sur

Los machos estériles de *A. obliqua* (Macquart), presentan menor competitividad sexual que los machos silvestres; sin embargo, se ha reportado que al añadir enterobacterias al alimento de los adultos, los machos pueden incrementar su desempeño en condiciones de laboratorio. El objetivo de este trabajo, fue determinar el efecto de la ingesta de *Providencia rettgeri* sobre la competitividad sexual realizando pruebas de competencia en jaulas de campo; la capacidad de captura de hembras por llamado de machos, mediante el uso de trampas Tephri Trap® modificadas; y la emisión de feromona sexual, mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM). Los resultados indicaron que los machos de *A. obliqua* alimentados con *P. rettgeri*, presentaron un aumento en la competitividad sexual en jaulas de campo y en el porcentaje de hembras capturadas en las trampas, usando a machos vivos llamando como atrayente. Se identificaron siete compuestos volátiles durante el llamado de los machos estériles de *A. obliqua*, de los cuales, (Z)-3-nonenol, nonadienol, sesquiterpeno y (E-z) - α -farneseno, fueron liberados en mayor cantidad por los machos tratados con la bacteria, mientras que β -farneseno, (E, E) - α -farneseno y un isómero de farneseno, fueron liberados en cantidades semejantes para ambos tratamientos.

Palabras Clave: *Anastrepha obliqua*, *Providencia rettgeri*, machos estériles, competitividad sexual, captura de hembras, emisión, compuestos feromonales, volátiles, cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM).

Host species and geographic origin shape the gut bacterial community of *Anastrepha fraterculus* larvae

JULIETA SALGUEIRO^{1,2}; A. LAURA NUSSENBAUM^{1,2}; FABIAN MILLA¹; LUCIA GOANE³; JOSEFINA RUIZ M.³; GUILLERMO E. BACHMANN^{1,2}; M. TERESA VERA³; GEORGE TSIAMIS⁴; SILVIA LANZAVECCHIA¹; DIEGO F. SEGURA^{1,2}

¹Instituto de Genética "Ewald A. Favret" (INTA) – GV IABIMO (CONICET), Hurlingham, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

³Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

⁴Laboratory of Microbial Ecology, University of Patras, Agrinio, Greece

The intimate association between host fruit and fruit flies during development envisions that fruit should affect the gut bacterial community hosted by larvae. The present work addresses the effect of host species on gut bacterial diversity in *Anastrepha fraterculus* larvae considering the potential effect of the geographic origin. We considered 2 host fruit species, peach (*Prunus persica*) and guava (*Psidium guajava*), in 2 locations, Concordia (Northeast of Argentina) and Horco Molle (Northwest of Argentina). In each location, 6 trees were randomly selected and 5 infested fruits were collected per tree, conforming 120 samples (2 regions x 2 hosts x 6 trees x 5 fruits). From each fruit, 5 *A. fraterculus* larvae were extracted, superficially sterilized and dissected under sterile conditions. Middle and posterior gut of 5 larvae were pooled and DNA extraction was performed. After amplifying and sequencing V3, V4 hypervariable regions of 16S rRNA gene by Illumina MySeq, the results of our data analysis revealed that gut bacterial community of larvae is modeled both by host fruit and geographical region. Firstly, larvae collected from guava (G) and peach (P) showed different bacterial profiles evidenced by β -Diversity, α -Diversity (Shannon), Richness (Chao), and OTUs composition. G presented higher values of Shannon and Chao than P. Secondly, gut bacterial communities from Concordia (C) and Horco Molle (HM) did not differ significantly in Shannon or Chao values, but relative abundance pattern analyzed through β -Diversity showed that the bacterial profile differed significantly between C and P. Furthermore, bacterial community of G and P were studied separately and both β -Diversity results showed are affected significantly by geographic origin. In G, *Tatumella* was surprisingly abundant, followed by *Enterobacter*, *Wolbachia* and *Gluconobacter*. *Lactobacillus* was exclusively present in larvae from G collected in C. In P *Wolbachia* was dominant followed by *Acetobacter* in C, and *Enterobacter* in HM. Our work confirmed the impact of the host fruit on gut bacterial composition and reveals the strong effect of geographic origin, found even in the same type of host fruit.

Keywords: microbiota, gut bacteria, South American fruit fly.

Behavioural and electrophysiological response of Queensland fruit fly to synthetic compounds identified from male rectal glands

JEANNETH PÉREZ; TAHEREH MOADDELI; SOO JEAN PARK; PHILLIP W. TAYLOR

Applied BioSciences, Macquarie University, Sydney. Australia

Olfaction is the predominant sensory channel in many insects. Chemical cues are commonly relied on to locate important resources such as food, oviposition sites, and mates. The mating system of many tephritid fruit flies includes visual, acoustic and chemical cues, with sex pheromones considered a key for many species. *Bactrocera tryoni* (Diptera: Tephritidae) ('Q-fly') is the most economically important horticultural pest in Australia. Mating occurs during a short window at dusk and, during this time, males release and disperse through wing movements a blend of 12 compounds. To determine the role of each compound within the released blend, we evaluated the electrophysiological response of antennae (EAG) and maxillary palps (EPG) of virgin males and females. Also, using a Y-tube olfactometer, we evaluated the attraction to individual synthetic compounds by sexually mature virgin males and females. The EAG results showed that all the evaluated compounds elicited a response in both sexes, although female response was higher than male response to most compounds. The EPG response was smaller than EAG response and males showed a higher response to most compounds. Results of the behavioural bioassays showed that sexually mature virgin males and females were significantly more attracted to diethyl succinate and N-(3-methylbutyl) propanamide than to the control. Males were also more attracted to N-(3-methylbutyl) acetamide than to the control, while females showed more attraction to ethyl 2-methylbutyrate and N-(3-methylbutyl) isobutyramide than to the control. Four of the synthetic compounds tested were repellent to males and/or females at the concentration evaluated. We conclude that five of the compounds identified from male rectal glands are likely responsible for the attraction of males and females during sexual activity. Further research is needed to evaluate the dose response to those compounds that were attractive or repellent for Q-fly in Y-tube olfactometer assays.

Keywords. Sex pheromone, Q-fly, electrophysiological response, rectal glands.

Evaluación de la producción científica en Tephritidae en Brasil: un análisis bibliométrico de la plataforma Web of Science de 1945 a 2020

JOSÉ VICTOR TORRES ALVES COSTA; GLENDA KELLY DE ARAÚJO SANTANA

Superintendencia Federal del Ministerio de Agricultura del Estado de Amapá, Brasil

Tephritidae es la familia de insectos que incorpora las principales especies de importancia económica para Brasil, incluidos cuatro géneros: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* y *Bactrocera*. Teniendo en cuenta que estas plagas generalmente tienen un interés de cuarentena, es necesario un análisis sistemático de qué instituciones e investigadores están activos con el propósito de mantener y fortalecer las redes de investigación. La bibliometría es una técnica cuantitativa y estadística utilizada para medir los índices de producción y difusión del conocimiento científico, que ofrece la oportunidad de evaluar los cambios para un tema de investigación determinado, monitorear el desarrollo de varias áreas científicas y los estándares de autoría, publicación y uso. Resultados de la investigación. La *Web of Science* (WoS) de Thomson Reuters es una de las bases de datos más importantes en términos de revistas científicas, con cobertura multidisciplinaria, que indexa más de 12.700 revistas, en diferentes áreas científicas, que contiene información desde principios del siglo XX y se actualiza semanal. Este trabajo tiene como objetivo establecer y analizar el patrón de publicaciones que involucran a la familia Tephritidae, revelando las principales instituciones, autores y redes de coautorías que contribuyen a esta rama científica en Brasil. Para el análisis bibliométrico, se consultó la base de datos de WoS con el término Tephritidae incluido expresamente en el título de publicaciones de 1945 a 2020 en todo el mundo. Se utilizó la herramienta de análisis de resultados, con Brasil / países especificados en los países / regiones de comando. Para el análisis de las verificaciones de las relaciones de coautoría y palabras de mayor incidencia, se utilizó el programa VosViewer, haciendo uso de publicaciones brasileñas exportadas desde la plataforma WoS. Además, se tabularon los géneros de las especies enumeradas en cada trabajo. Desde 1980, en todos los años, con excepción del año 2000, se han obtenido producciones científicas en Brasil. Brasil ocupa el segundo lugar en el número de publicaciones en el mundo con 345 casos, muy por detrás de los Estados Unidos de América con 1,713. De las publicaciones brasileñas, el género *Anastrepha* se menciona 194 veces, las principales especies relacionadas son *A. fraterculus* (76), *A. obliqua* (20), el segundo género más grande mencionado es *Ceratitis* con 69 citas, y *C. capitata* se menciona 68 veces. La Universidad de São Paulo es la principal institución que publica en este campo, seguida de EMBRAPA. El autor principal es Zuchi, R. A., seguido de Selivon, D. e Silva, J. G. El mayor número de publicaciones cubren las especies nativas de Brasil, a pesar de ser una especie exótica *C. capitata*, tiene un número expresivo de citas, tal vez debido al largo tiempo de ocurrencia en Brasil.

Palabras clave: mosca de la fruta, *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis*, *Bactrocera*, bibliometría.

Influencia del tamaño parental de *Anastrepha ludens* Tap-7 sobre el tamaño de su progenie

DINA OROZCO²; PATRICIA LÓPEZ¹; JORGE VILLALOBOS¹; LUIS QUINTERO³

¹Programa Operativo Moscafrut SAGARPA-IICA. ²Instituto de Biociencias UNACH ³Programa Moscamed Guatemala

La mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) es una plaga importante de cultivos comerciales de mango en México. Entre las estrategias de control se utiliza la Técnica del Insecto Estéril (TIE) mediante la liberación de machos estériles de la cepa sexada genéticamente de *A. ludens* Tap7, reproducida en la Planta Moscafrut. Durante su reproducción se obtienen individuos con variabilidad de tamaños, por lo que es importante conocer su plasticidad para modificar su tamaño con base a la densidad de siembra en que se desarrollen. Método. Con ayuda de un clasificador de pupas, fueron separadas las pupas de tamaños chico (12.93 ± 0.1 mg), mediano (18.51 ± 0.1 mg) y grande (22.27 ± 0.1 mg). Los huevos colectados de hembras de 10 a 12 días de edad, en cada categoría, fueron sembrados a densidad de 1huevo/g de dieta y 5 huevos/g de dieta en charolas conteniendo 100 g de dieta larvaria, aplicando un diseño bifactorial. Los parámetros medidos fueron peso de pupa y tamaño de los adultos dado por el largo del abdomen. Resultados y Discusiones. El peso de pupas obtenidas en la categoría grande ($22.31 \pm$ mg) fue significativamente mayor a las obtenidas en la categoría Chicas (21.11 ± 0.32 mg). Tanto machos como hembras de la categoría grande presentaron mayor largo del abdomen que los adultos emergidos de la categoría chica. Los resultados sugieren que los individuos de mayor tamaño son producidos por los parentales que proceden de pupas grandes sugiriendo que las características de tamaño podrían estar ligada a una característica genética que condiciona el tamaño. Tomando en cuenta la variación de tamaños de moscas producidas consideramos importante evaluar su relación con la competencia sexual de los machos.

Palabras clave: tamaño, *Anastrepha ludes*, cría masiva.

Análisis espacial de la prevalencia de mosca de la fruta *Anastrepha* sp. (Díptera: Tephritidae). Palora-Ecuador

CHRISTIAN RENÉ BÁEZ JÁCOME

Correo electrónico: christianbaezjacome@yahoo.com

El presente estudio se dividió en dos partes. En la primera parte luego de monitorear 714 trampas de enero a diciembre de 2018 en Sitios de Producción (SP) de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) donde se capturaron Mosca de la Fruta (MF) en 50 trampas de tipo Mc Phail durante el año. El índice Moran's I para medir la correlación espacial entre SP con captura de MF determinó que la distribución de MF en SP de pitahaya fue aleatoria y no obedeció a ningún patrón espacial. Se representaron las capturas de MF con dos tipos de mapas de interpolación: polígonos de Thiessen y Kriging Empírico Bayesiano (EBK); la mayor superficie del cantón la ocupó la interpolación de 1 MF o su equivalente de 0.0048 en el índice Mosca Trampa Día (MTD). Con la técnica polígonos de Thiessen ocupó una superficie de 458.84 km² (73.54% del cantón) y con EBK una superficie de 405.68 km² (65.02%) del área total del cantón, respectivamente. El índice MTD menor a 0.01 en el cantón determina una baja prevalencia de MF y el objetivo del monitoreo de MF en pitahaya es la erradicación. El Modelo Lineal Generalizado determinó las variables explicativas que mejoran la comprensión del fenómeno de la presencia de MF. Las variables evaluadas fueron de tipo: geográfico, agro-meteorológico (fenología de la pitahaya), y climático. Las variables significativas fueron: fenología (fructificación de pitahaya), bosque junto a (SP) de pitahaya o "índice colindante 3", evaporación potencial media (EPM) y heliofanía. El *Akaike Information Criterion* determinó como mejor modelo a Gamma para explicar la presencia de MF con 55.849. El modelo matemático resultante fue: $y = \exp(0.9253 + 0.2099 \text{ fenología Fructificación} - 0.2079 \text{ bosque nativo} - 0.0222 \text{ EPM} + 0.0084 \text{ Heliofanía})$. Este estudio determinó que la cercanía de bosques nativos junto a plantaciones de pitahaya y el aumento de la EPM disminuye la presencia de MF, mientras que la etapa de fructificación de la pitahaya y la alta heliofanía incrementan la presencia de MF en SP. En la segunda parte del estudio se determinó la diversidad de especies de MF en Sitios de Riesgo (SR), identificados por ser lugares con abundancia en frutales hospederos de *Anastrepha* sp. Para determinar el índice de Shanon-Wiener se hizo el seguimiento de cinco (5) trampas de tipo Mc Phail por cada parroquia de enero a diciembre de 2018. El índice de Shanon-Wiener determinó baja abundancia de especies de MF en las parroquias de Palora (0.58), en Arapicos (0.71) y 16 de agosto (0.26) y abundancia media de MF en Sangay (1.79). La especie de MF predominante en SR del cantón Palora fue *Anastrepha striata*. Las especies: *Anastrepha nolazcoae* y *A. manihotii* fueron reportadas por primera vez en el cantón Palora.

Palabras clave: prevalencia, mosca de la fruta, índice mosca trampa día, pitahaya, modelo lineal generalizado, índice Shanon-Wiener.

Himenópteros parasitoides de las moscas *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) asociados a la granadilla en la Selva Central de Perú

PAOLO SALAZAR-MENDOZA¹; YOSEPH OJEDA-ENRIQUEZ²

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, Brasil. Correo electrónico: paolo.salazar@usp.br. ²Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental filial Oxapampa, Pasco, Perú. Correo electrónico: yojedae@undac.pe

Las moscas *Dasiops* son importantes plagas claves en diversas pasifloras cultivadas en la región Neotropical. En el Perú, los daños en los botones florales y frutos de la granadilla han sido recientemente asociados a las especies *Dasiops inedulis* Steyskal y *Dasiops frieseni* Norrbom & McAlpine, respectivamente. No obstante, la ocurrencia de parasitoides que controlan las poblaciones de *Dasiops* en agroecosistemas han sido apenas escasamente relatados en la región Neotropical. El objetivo de este trabajo fue verificar los parasitoides de larva y pupa de las especies de *Dasiops* asociados a los daños de la granadilla en la Selva Central de Perú. Muestras de botones florales y frutos infestados fueron colectados de plantas de granadilla en tres fincas en la provincia de Oxapampa. Además, pupas sentinelas de las dos especies de moscas fueron utilizadas a nivel de suelo para verificar la presencia de parasitoides de pupa. Los braconidos *Utetes anastrephae* (Viereck) y *Opius* sp. emergieron de pupas criadas en botones florales infestados por *D. inedulis*. Asimismo, *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Figitidae) emergió de pupas de *D. frieseni* criados en frutos inmaduros infestados. Por otro lado, los parasitoides *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae) y *Coptera* sp. (Hymenoptera: Diapriidae) emergieron de pupas de las dos especies de *Dasiops* expuestas al parasitismo en el suelo. Por primera vez, parasitoides son relatados emergiendo de larvas y pupas parasitadas de especies de *Dasiops* en Perú.

Palabras clave: Pasifloras, botones florales, frutos, infestación, Braconidae, Pteromalidae, Diapriidae.

Estudio Morfométrico a nivel de ganchos mandibulares, en larvas L₃ de *Ceratitis capitata*, provenientes de distintos hospederos durante las campañas de Erradicación de Renca 2019 – Santiago de Chile

RODRIGO SOTO ANDRADES¹; GUADALUPE CUBILLOS VALLEJOS¹; GABRIELA
ACUÑA CASTILLO¹; JOCELYN YÉVENES FLORES²

¹ Laboratorio Regional de Entomología, Servicio Agrícola y Ganadero, Las Sophoras 120, Estación Central, Santiago de Chile. Correo electrónico: rodrigo.soto@sag.gob.cl; guadalupe.cubillos@sag.gob.cl; cesar.palma@sag.gob.cl; gabriela.acuna@sag.gob.cl

² Encargada Nacional del Programa Moscas de la Fruta (PNDMF); Servicio Agrícola y Ganadero. Padre Alonso Ovalle 1329, 2° Piso, Santiago de Chile. Correo electrónico: jocelyn.yevenes@sag.gob.cl

Ceratitis capiata es considerada una de las plagas más dañinas a nivel mundial, para el cultivo de frutas y hortalizas, debido al impacto económico que causa, y esto se ha manifestado con creces en la campaña de erradicación de la comuna de Renca, 2019, en donde con más de 1,000 ejemplares adultos y cerca de 1,000 larvas, colectadas de diversos hospederos, se ha convertido en la campaña más grande en la historia del SAG. Surge entonces, la inquietud de evaluar la calidad del hospedero en base a las larvas que emergen de ellos y específicamente al tamaño que pudiera desarrollar el gancho bucal de dichas larvas. En este estudio, se realizó un análisis comparativo de ganchos bucales de larvas de tercer estadio de *Ceratitis capitata*, provenientes de nuevos hospederos analizados en la campaña de Renca 2019. Se estudian siguiendo la metodología y caracteres descritos por Frías *et al.* (2006; 2008); a fin de evaluar diferencias de tamaño e inferir en la calidad de alimento entregado a las larvas. Mediante el uso de la morfometría geométrica de la forma del gancho bucal, basado en medidas propuestas por Canal *et. al.*, (2015), se prueba y determina su utilidad en la diferenciación de estos morfotipos. Como resultados, podemos mencionar que se observan diferencias significativas de tamaño, siendo mucho más desarrollados los ganchos bucales de larvas provenientes de Paltos, Duraznos y Nectarines; y más pequeños, en los casos de larvas que provenían de Limón rugoso y de Membrillo, aunque este último foco larvario, fue detectado a mediados del mes de Julio (invierno), en donde no solo podría influir la calidad del alimento, sino que también las condiciones ambientales del momento, en el desarrollo de la larva.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, gancho bucal, larva.

Proteínas de unión a olores y quimio-sensoriales presentes en la cabeza de adultos de *Anastrepha ludens* (Loew)

SEGURA-LEÓN O. L.^{1*}; BRENDA TORRES-HUERTA¹; M.A. ARAGÓN-MAGADAN¹; J. CIBRIÁN-TOVAR¹; HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ F. DE LA C²

¹Colegio de Postgraduados Km 36.5 carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México, México. CP 56230. *Correo electrónico: sleon@colpos.mx, brendth@gmail.com, marco.magadan@gmail.com, jcibrian@colpos.mx. ²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F. CP 14740. Correo electrónico: cruzcruz@cinvestav.mx

Anastrepha ludens es una de las plagas más agresivas en las plantaciones de cítricos y mangos en México. Los insectos se comunican mediante señales químicas para encontrar parejas, sitios de oviposición y evitar depredadores. Las feromonas o atrayentes se utilizan como señales químicas en el manejo integrado de plagas, el monitoreo de la población, la interrupción del apareamiento y la reducción de la población en diferentes órdenes. Identificar los transcritos de los genes involucrados en la percepción de olores en adultos jóvenes y maduros en *A. ludens* puede proporcionar información sobre los mecanismos de comunicación y los patrones de diversificación de especies relacionadas, particularmente de las proteínas olfativa, específicamente las proteínas de unión de olores (OBPs) y las proteínas quimio-sensoriales (CSPs) que median el reconocimiento olfativo en insectos. La identificación de los transcritos fue posible mediante la construcción y secuenciación de bibliotecas de DNAC de machos y hembras adultos en dos edades diferentes. Se identificaron 27 OBPs y 5 CSPs secuencias candidatas a través de la ubicación de dominios proteicos evolutivos funcionales conservados, que corresponden a dos super-familias de proteínas con funciones similares, cada una con patrones específicos de residuos de cisteína. OBP con C111600 / Pfam3392 y CSP con C1040042, ambas compuestas por proteínas de unión a olores y/o feromonas. Todos los transcritos de AludOBPs y AludCSPs coinciden con proteínas presentes en dípteros, particularmente con los géneros: *Bactrocera*, *Zeugodacus*, *Ceratitis*, *Anastrepha* y *Carmomya*, todos de la familia Tephritidae. Finalmente, la expresión génica entre machos y hembras y la edad de los insectos no muestra diferencias en la expresión de OBPs y CSPs.

Palabras clave: proteínas receptoras, comunicación, mosca mexicana de la fruta.

Incidencia de *Zaprionus indianus* y *Drosophila suzukii* (Diptera, Drosophilidae) sobre frutos de higo (*Ficus carica*) en el Noreste de Buenos Aires

MARÍA ANTONELA DETTLER^{1,3}; EMILIA, MARTÍNEZ³; MARÍA AGUSTINA ANSA^{1,3};
GUALTERIO NICOLAS BARRIENTOS^{1,3}; VERÓNICA VERGARA¹; MARINA VILMA
SANTADINO^{1,3}; CARLOS COVIELLA^{1,2};
MARÍA BEGOÑA RIQUELME VIRGALA^{1,3}

¹Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján, Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina. ²Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina. ³Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu-CONICET), Av. Constitución y Ruta 5, Luján, Buenos Aires, Argentina.

En los últimos años se han detectado en Argentina dos especies exóticas de drosófilos: *Zaprionus indianus* Gupta, conocida como "mosca africana de la higuera", y la "mosca de las alas manchadas", *Drosophila suzukii* (Matsumura). *Zaprionus indianus* (Zi) se alimenta de una amplia variedad de frutos en descomposición. Sin embargo, en Brasil se la registró causando importantes pérdidas en la producción de higos, debido a que puede alimentarse de esta fruta mientras aún está en el árbol. Por su parte, *D. suzukii* (Ds) produce graves daños en una gran variedad de frutos, debido a que las hembras poseen un ovipositor aserrado que les permite atravesar el epicarpio de los mismos. No existen en el país estudios que involucren la evaluación del daño de ambas especies. El objetivo de este trabajo fue relevar la población de estos drosófilidos y su incidencia (% de fruta infestada) y severidad (larvas/gramos de fruta) en el cultivo de higo en el en el noreste de la provincia de Buenos Aires. Los muestreos se llevaron a cabo en un establecimiento de producción de higos y duraznos localizado en el partido de Mercedes, durante tres ciclos productivos. La población de adultos fue monitoreada a través de trampas cebadas con vinagre de manzana, mientras que la infestación se estimó sobre muestras de frutos tomadas durante cada cosecha. En laboratorio, los frutos fueron pesados y colocados individualmente en recipientes ventilados en una cámara de cría. Los drosófilidos emergidos de los frutos, así como los capturados en las trampas, fueron identificados y contabilizados. En las dos primeras campañas fueron capturados ambos drosófilidos, mientras que en la tercera, sólo *D. suzukii* fue recobrada en las trampas. La infestación en frutas también fue muy variable entre años, pues en la primera campaña se encontraron frutas infestadas con una u otra especie, en la segunda, sólo se registraron higos infestados con *Z. indianus* y por el contrario en la tercera, sólo con *D. suzukii*. De las 336 frutas muestreadas, un 8,03% lo estaban con *D. suzukii*, un 6,25% con *Z. indianus* y sólo un 0,30% con ambas (un fruto). La severidad fue en promedio mayor para la fruta con *Z. indianus*, tanto en los años en los que se presentaron las dos como en los que se encontró sólo una especie (Primera campaña: 0,7 lv Zi/g y 0,05 lv Ds/g; Segunda campaña: 0,24 lv Zi/g; Tercera campaña: 0,12 lv Ds/g). Estos resultados indican que ambos drosófilidos pueden infestar los higos, principalmente de manera independiente, y además constituyen el registro más austral de daño de *Z. indianus* en este cultivo.

Palabras clave: especies invasoras, drosófila de las alas manchadas, mosca africana de la higuera.

Abundance of fruit fly parasitoids collected on coffee berries from shaded and sun exposed coffee crops in Colombia

MARISOL GIRALDO-JARAMILLO¹; PABLO BENAVIDES²

¹ Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), Disciplina de Entomología. Email: marisol.giraldo@cafedecolombia.com Planalto, Km. 4 Antigua vía Chinchiná- Manizales, Caldas, Colombia. ² Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), Disciplina de Entomología. Email: pablo.benavides@cafedecolombia.com Planalto, Km. 4 Antigua vía Chinchiná- Manizales, Caldas, Colombia

This research was conducted in order to identify fruit fly parasitoid species related to two coffee system conditions: shaded and sun exposed coffee crops. We collected 127 samples of coffee berries of a pound each in order to calculate the percentage of parasitism and to register parasitoid species. We found only two species of fruit flies in coffee berries, *A. fraterculus*, containing 99.9% of the total specimens collected, and *A. striata* found in the remaining coffee fruits. Average fruit fly parasitism was 18.5% caused by three genera of parasitoids registered in the coffee crops under shaded conditions: *Doryctobracon* sp., *Microcasis* sp. and *Utetes* sp. (Braconidae: Hymenoptera). *Doryctobracon* sp. was the most frequent species. We conclude that coffee crops are great reservoirs of fruit fly parasitoids that naturally control this pest species in surrounding fruit crops within Colombian coffee growing area.

Keywords: *Coffea arabica*, coffee berries, parasitism, coffee systems.

Utilization of yeast additives for improving *Hermetia illucens* reproductive and larval performance

ANTON GLIGORESCU¹; MYRIAM TOURANCHEAU²; LARS-HENRIK HECKMANN¹;
GUERRAND DAVID²

¹Danish Technological Institute, Bioengineering and Environmental Technology, Aarhus, Denmark.

²Lallemand, Bio-Ingredients, Blagnac, France and Quebec, Canada

The *Hermetia illucens* larvae are able to bioconvert a vast range of organic waste streams into high quality protein and lipids, suitable to be used as food and feed. However, the reproductive and rearing performances can highly be influenced by the larval feed source and can lead to high fluctuations of production outputs (protein and lipids). Therefore, utilization of supplements, which aims to consolidate the feed quality and increase production outputs are of high interest. The aim of this study was to assess the utilization of different yeast products as supplement in *H. illucens* production. The assessed yeast products: Torula inactivated yeast (TIY), Vitamin B enriched yeast (BIY), Mineral enriched yeast (Selenium) (MIY) and Baker's inactivated yeast (sterols) (SIY) were provided by Lallemand Bio-Ingredients. A number of key performance indicators (KPIs) in *H. illucens* production (larval weight, larval survival rate and egg production) were assessed for the *H. illucens* larvae reared on plain Gainesville diet (GD) or on GD supplemented with either TIY, BIY, MIY or SIY at 5% and 10% inclusion rates. The utilization of TIY10%, BIY10% and SIY10% resulted in significantly ($P<0.05$) bigger larvae at harvest (35% and 40% weight increase) when compared with the plain GD. While the prepupa produced on any of the yeast enriched treatments were significantly ($P<0.05$) bigger than the pupa produced on plain GD. The survival rate was found to vary between 69% (TIY 5%) and 85% (MIY 10%). Furthermore, the plain GD was found to have similar survival rates, as the yeast inclusion treatments, indicating that yeast inclusion has no negative impact on the survival of the larvae. The egg production was found to increase when the GD was supplemented with yeast products, except for MIY 10%. Moreover, the highest egg production was obtained as a result of utilizing TIY and BIY yeast at 10% inclusion rates. Overall, the results indicate that the utilization of the yeast products as supplement in *H. illucens* rearing can increase the larval performance and egg production without affecting survival rate.

Keywords: Insect, protein, production, yeasts, feed supplements, reproduction, rearing.

**SESIÓN 5. PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL, POLÍTICA Y COMUNITARIA –
PRESENTACIONES ORALES / SESSION 5. ECONOMIC, SOCIAL, POLICY AND
COMMUNITY ENGAGEMENT – ORAL PRESENTATIONS**



Fruit Fly Programmes in Latin America: Needs and opportunities for fruit production and exports

P. RENDÓN¹; W. ENKERLIN²

¹International Atomic Energy Agency - Technical Cooperation TCLAC, Programa Moscamed/USDA, Guatemala City, Guatemala. E-mail: pedro.rendon@usda.gov ²Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. E-mail: W.R.Enkerlin@iaea.org

Latin America and the Caribbean (LAC) region are inhabited by ca. 652 M people, representing 8.9% of the world's population. Based on its increase rate, is expected that the region will reach 682 M by 2025 (6 M people/year). LAC countries adopted the Sustainable Development Goals (SDGs) proposed to guide human progress, these include: zero hunger, good health and well-being. Food production and availability being a common thread linking all 17 SDG's, given the economic, social and environmental links of food systems. Policy makers, politicians, health officials, and entrepreneurs are faced with the need/opportunity to end hunger, achieve food security and improve nutrition, key steps toward sustainable development. The existing LAC population is already facing a fruit and vegetables deficit (F&V) in their diets to meet the suggested World Health Organization (WHO) daily consumption. Increasing F&V intake would have the added benefit of helping to reduce the rising trend in the presence of non-communicable diseases (NCD) which are threatening to cause a regional epidemic increasing also health costs. LAC region rich in microclimates and production areas has been a net world exporter of F&V's. Due to the increasing trend in global population growth and consumption of healthy foods there is opportunity to expand production and commercialization for local and export markets. Increasing production would generate to the countries involved in the endeavor: 1.) Agricultural/income diversification; 2.) Job creation; 3.) Opportunities to introduce healthier diets to the country's population; 4.) Improve the country/region food security, additionally countries could also engage in the reduction of food losses to improve availability. LAC has the opportunity to increase F&V production despite the presence of fruit fly problems (*Anastrepha spp.* and *Ceratitis sp.*) for which control tools and operational control programs exist in most of the countries. However, the establishment and maintenance of surveillance systems based on trapping arrays in particular for the early detection and emergency response schemes to eradicate incursions of those species not present in the region (i.e. *Bactrocera spp*) is of main importance, these actions will secure investments and avoid unexpected losses due to the arrival these pests.

Keywords: agricultural diversification, fruit production, fruit fly pest detection/control.

Impacto económico de los programas moscas de la fruta en México

DIZNARDA SALCEDO¹; WALTHER ENKERLIN¹; J. REFUGIO LOMELÍ¹;
HECTOR GONZÁLEZ³; JAVIER SUAREZ³

¹Consultora externa del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, México. Correo electrónico: diznarda.salcedo@cef-profit.com. ² Insect Pest Control Section, Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Department of Nuclear Sciences and Applications, International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria. ³ Profesores Investigadores del Colegio de Postgraduados, Montecillos Edo. México

Los programas Moscamed (PM), Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta (TPMEF) y Campaña nacional contra Moscas de la Fruta (CNMF) facilitan a los productores hortofrutícolas de México la comercialización de productos sanos y de calidad en el mercado nacional e internacional. El PM y el TPMEF protegen y mantienen el estatus fitosanitario de área libre de la mosca del Mediterráneo y de otras moscas exóticas; así como la CNMF, zonas libres (ZL) y zonas de baja prevalencia (ZBP) de las moscas de la fruta nativas del género *Anastrepha* que atacan a frutales de importancia económica. El PM y la CNMF aplicaron la estrategia de manejo integrado de plagas en áreas amplias con la técnica del insecto estéril; mientras que el TPMEF realizó actividades de prevención en los 32 estados del país. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto económico y ambiental de dichos programas durante 2009-2017. Para la cuantificación de los indicadores se utilizó el modelo de la FAO/IAEA (2007) Cost Benefit Analysis Model: a tool for Area-Wide Fruit Fly Management, adecuado por Salcedo et al. (2009 y 2010), y datos históricos observados. Bajo el escenario “con presencia del PM, el TPMEF y la CNMF” la actividad productiva del conjunto de 26 frutas y hortalizas hospedantes de moscas de la fruta fue rentable durante el período 2009-2017. Los indicadores calculados de B/C=106, VPN=US\$37,205 millones, TIR=643% y PR<1 reflejaron que la decisión del gobierno mexicano de mantener operando estos programas fue certera, desde el punto de vista económico. Las exportaciones de 26 frutas y hortalizas mexicanas a los mercados internacionales más exigentes contribuyeron al ingreso de divisas al país, con un monto de US\$43,147 millones y el valor monetario de su producción aportó el 21%, en promedio anual, al PIB Agrícola en 2009-2017. Además, a través del análisis de regresión realizado se determinó que la variación total de los flujos netos (ingresos-costos) de la actividad productiva de las 26 frutas y hortalizas se explicó en un 73%, por los programas contra moscas de la fruta. Mediante la operación del PM, TPMEF y CNMF se redujo el riesgo de enfrentar pérdidas potenciales en producción y daños a las frutas y hortalizas hospedantes de moscas de la fruta, hubo aumentos en los rendimientos de los cultivos al haberse incrementado la sanidad de los mismos, y al mercado llegaron mayores volúmenes de productos hortofrutícolas de calidad. Todo esto, en beneficio de los productores y exportadores de los cultivos hospedantes, del empleo en el campo mexicano, de un menor impacto negativo al ambiente y del desarrollo técnico-científico sobre prácticas de manejo integrado de plagas. Por estos beneficios que los programas contra moscas de la fruta han generado al país, se recomienda que continúen operando.

Palabras clave: B/C, VPN, TIR, PR, PIB Agrícola, frutas y hortalizas hospedantes.

Determinación de daños ocasionados por la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*, Wied) al café

WALTHER ENKERLIN¹; ANTONIO VILLASEÑOR²; ALVARO VALLE²; SALVADOR FLORES³; PEDRO RENDÓN⁶; ELMER GARCÍA⁴; NERY PÉREZ⁴; DINA MELGAR⁵; DAVID MIDGRADEN⁶; ESTUARDO LIRA⁶

¹Division Mixta FAO/OIEA Viena, Austria. ²Programa Moscamed Guatemala, Codirección México SENASICA-SAGARPA. ³Desarrollo de Métodos Moscafrut México SENASICA-SAGARPA. ⁴Proyecto Ecología Programa Moscamed Guatemala. ⁵Planta El Pino Programa Moscamed Guatemala. ⁶Programa Moscamed Guatemala, USDA-APHIS

La mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* Wied. es considerada una de las plagas más importantes a nivel mundial debido a los daños directos que ocasiona a la producción de frutas y hortalizas e indirectos limitando su comercialización en los mercados internacionales. El café (*Coffea arabica*, L.), originario de la región oriental de África al igual que esta plaga, es considerado su hospedante nativo. La plaga ha estado presente en el continente americano desde su introducción a Brazil en 1901. El único estudio en las Américas sobre el posible daño a los frutos del café y su impacto económico fue realizado en Colombia en 1995 (Portilla et al. 1995). En este estudio mediante pruebas en jaulas de campo, así como en campo abierto, se determinó el grado de asociación entre los niveles poblacionales de la plaga en estado adulto y el porcentaje de infestación de cerezas de café, transformando el daño a pérdidas en rendimiento (caída prematura y disminución de peso) y en propiedades organolépticas (calidad de taza). Los resultados muestran que, bajo condiciones de alta infestación, *C. capitata* causa daño económico a la producción de café y reduce la calidad de taza. En condiciones de control de poblaciones utilizando un manejo integrado basado en la técnica del insecto estéril, el daño máximo estimado fue de US \$42.2 millones/año (6.3% de reducción en el valor de la cosecha) y en ausencia de las medidas de control y en ambientes que favorece el crecimiento poblacional de la plaga (años tipificados como de clima Niño), el daño puede llegar hasta un 24% del valor de la cosecha. La certificación de países con presencia de la mosca del Mediterráneo como libres de la plaga, resultaría en ventajas comparativas y competitivas en el mercado internacional para la industria del café, así como para muchas otras especies de frutas y hortalizas asociadas al cultivo del café.

Palabras clave: café, mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*, daño, impacto económico, técnica del insecto estéril.

Atoms for agriculture and trade: The fruit fly success story

EMILIA BUSTOS GRIFFIN

NCSU-CIPM Senior Research Scholar 1730 Varsity Drive, Ste. 110 Raleigh,
NC. 27606. E-mail: mbustos@ncsu.edu

The different applications of nuclear technology can help to resolve challenges in medicine, or to obtain new products in the plastic industry, or the perseveration of artwork. The application of radiation in food and agriculture includes several important benefits including to control pests through the application of the Sterile Insect Technique (SIT). Another is developing crop resistance to pests through mutations obtained via irradiation as a plant breeding technique. It is also possible to use radioisotopes to study the uptake of nitrogen in plants. There are also many benefits of using irradiation to preserve food depending on the absorbed dose. Benefits include: sprouting control in different types of tubers, shelf life extension in different kinds of meat, reduction of pathogens in spices and condiments and one application that is especially useful is the irradiation of products in trade as a means of disinfestation for pests that are regulated for phytosanitary reasons. These success stories focus principally on the many advantages of irradiation used for phytosanitary purposes that through many years of research has been demonstrated to have many characteristics that make it unique as a phytosanitary treatment. Irradiation offers a range of possible responses besides mortality; it can also be sterility, limited fertility, limited development, non-emergence of adults from pupae, devitalization in the case of seed, and inactivation in the case of microorganisms. The integrity of the treatment is assured by research that identifies the appropriate dose and dosimetry to assure that Phytosanitary Irradiation (PI) is effective. Since the beginning of this millennium, the commercial use of PI has been growing steadily, as has the number of commodities being treated. Among the principal countries using PI are the United States, Mexico, Australia, New Zealand, Thailand and others. The principal commodities include mango, guava, pitahaya, and grape. In recent years, the trade has reached almost 35,000 tons. Scientists and the IAEA have developed information sources that facilitate the adoption of the technology and investment by the private sector. As this technology continues to demonstrate success, additional interest has developed with other countries. Increasing awareness and the continued acceptance of this technology is changing the general impression of PI from skepticism to fondness.

Keywords: food, fruit, irradiation, phytosanitary, insect, trade Social, economic and political aspects of action programs.

Experiencias en el manejo de plagas en ecosistemas agroforestales y estrategias para su adopción por los agricultores

ALEX ENRIQUE BUSTILLO PARDEY

Cenipalma – Fedepalma, Investigador Emérito
Correo electrónico: alexe.bustillo@gmail.com

Los ecosistemas agroforestales tienen características muy especiales que, se deben tener en cuenta para desarrollar planes para un manejo adecuado con sostenibilidad de sus plagas. Estos ecosistemas son perennes y los organismos que interactúan, tienden hacia un equilibrio y a la regulación natural de sus poblaciones. El uso indebido e indiscriminado de insecticidas químicos, hace que se altere su equilibrio biológico ya que destruyen la fauna benéfica causando además el surgimiento de nuevas plagas, que incrementan sus poblaciones y se convierten en un problema adicional. Por otra parte, los insecticidas químicos, reducen las poblaciones de sus polinizadores, poniendo en peligro su productividad y viabilidad económica. Estudios realizados en el pasado con plagas de cultivos agroforestales, han develado la gran importancia de mantener un equilibrio biológico, basado en la conservación de la fauna benéfica y el soporte de vegetaciones nativas de su ecosistema, que las resguardan y permiten su supervivencia. También se ha logrado obtener material viral a partir de larvas infectadas en el campo que se procesan en laboratorios para luego diseminarlas en las poblaciones, especialmente de defoliadores. Así mismo, con la ayuda de la industria de biológicos se han desarrollado productos para el control de plagas basados en hongos, bacterias y entomonematodos y también la producción masiva y liberación de especies de depredadores y parasitoides de las principales plagas que afectan estas plantaciones agrícolas. En ecosistemas perennes, se han desarrollado los mejores ejemplos en Colombia de control biológico de plagas en los centros de investigación del ICA, Cenicafé, Cenicaña y Cenipalma, utilizando parasitoides y entomopatógenos, en ecosistemas forestales, cafetales, cañaverales y palma de aceite. Los insectos plagas de estas plantaciones, son de gran importancia porque amenazan su productividad y sostenibilidad. Es importante notar sobre la abundante fauna y diversidad de organismos benéficos presentes, que juegan un papel importante en la regulación de sus poblaciones, cuando se adoptan las recomendaciones de manejo, basadas en investigaciones previas. Finalmente, se analizan las diferentes estrategias de Extensión de las organizaciones involucradas para, lograr la adopción de los resultados de investigación en el manejo de las plagas y cómo se articulan en conjunto con los empresarios y comercializadores, para que los agricultores puedan apropiarse del conocimiento generado.

Palabras clave: control biológico, forestales, *Glena bisulca*, café, *Hypothenemus hampei*, caña de azúcar, *Diatraea indigenella*, palma de aceite, *Opsiphanes cassina*.

PANEL DE DISCUSIÓN CON PRESIDENTES, ASOCIACIONES DE PRODUCTORES Y ORGANIZACIONES DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA / DISCUSSION PANEL WITH PRESIDENTS AND MANAGERS OF PRODUCER ASSOCIATIONS AND PHYTOSANITARY ORGANIZATIONS



Solutions for Trade in Fresh Agricultural Commodities via Phytosanitary Measures

GUY J. HALLMAN

Phytosanitation, Oceanside, California USA

The most common technically justified barriers to trade in fresh fruits and vegetables are quarantines imposed upon articles that might carry regulated pests, the most important group being tephritid fruit flies. Phytosanitary measures to prevent the introduction or spread of regulated tephritids may be developed and used to trade regulated articles by reducing the pest risk to acceptable levels. Measures most commonly used include 1) determination that the article does not possess a significant risk of carrying regulated tephritids (non-host) and, thus, should not be prohibited from importation, 2) development of a phytosanitary system which integrates different risk-reduction measures that cumulatively reduce pest risk to acceptable levels, and 3) phytosanitary treatment to disinfest articles of regulated pests. Determination of non-host status for a regulated article requires research to demonstrate to a high degree of confidence that the article does not pose a significant risk of carrying regulated pests in the form in which it is to be imported. This research should be conducted under semi-natural conditions, as tephritids may infest certain fruits when caged on them but might not in a natural setting. A phytosanitary system (known officially by the redundant term “systems approach”) is analogous to integrated pest management in that a series of independent measures, such as location of fields, trapping of flies, bait sprays, timing of harvest, stage of maturity at harvest, packaging, and safeguarding in packing house and transit, together reduce pest risk to the very low levels agreeable to importation. A postharvest phytosanitary treatment may also be part of a phytosanitary system. Phytosanitary treatments most commonly use heat, cold, a fumigant, or ionizing radiation to kill or render incapable of development or reproduction regulated pests that may infest articles to be imported. They have traditionally been considered as stand-alone measures but, in reality, are usually preceded by other measures to prevent the articles from being obviously infested when the treatment is done because obviously infested fruits are generally not marketable regardless of whether the pests are alive or not. Before interested parties can export regulated articles using phytosanitary measures their countries must have the proper phytosanitary legislation in place following International Standards.

Keywords: phytosanitation, phytosanitary measure, phytosanitary treatment, phytosanitary system.



CONGRESO
AMERICANO DE
MOSCAS DE LA FRUTA

10ª REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS
DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

A large, stylized graphic on the left side of the page. It features a white silhouette of a fruit fly with its wings spread, set against a background of overlapping, curved shapes in shades of red, orange, and purple. A single leaf with a white vein is positioned above the fly's head.

Compartiendo
soluciones globales
para el manejo de
moscas de la fruta.

Sharing solutions
for global fruit fly
management.

AGENDA CONGRESO AMERICANO DE MOSCAS DE LA FRUTA – 10^A REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

Los horarios corresponden a la hora de Colombia (GMT = -5). Estos se han adaptado para facilitar la participación de compañeros con otros husos horarios.

	Manejo integrado de plagas en áreas amplias y métodos de control	Vigilancia, regulación fitosanitaria	Giras técnicas y taller de estatus de especie hospedante	Genética, taxonomía, morfología y biotecnología Biología, ecología, comportamiento y fisiología	Participación económica, social, política y comunitaria
	Lunes 2 de noviembre	Martes 3 de noviembre	Miércoles 4 de noviembre	Jueves 5 de noviembre	Viernes 6 de noviembre
	8:00-14:30 6.5 horas	14:00-18:20 4.5 horas	11:30-16:00 4.5 horas	13:00-18:20 5.5 horas	9:30 - 16:30 7 horas
GMT-5					
8:00	Registro				
8:30	Apertura				
9:00	Conferencia inaugural				
9:30					Notas claves
10:00	Descanso				Presentaciones orales
10:30	Presentaciones orales				
11:00					Descanso
11:30			Giras Técnicas		Taller de enfoque integral y territorial
12:00	Descanso				
12:30	Presentaciones orales				
13:00			Reconocimientos	Notas claves	
13:30			Descanso		Descanso
14:00		Notas claves	Taller No hospedantes condicionales	Presentaciones orales	Panel de discusión con presidentes, gerentes de asociaciones de productores y organismos fitosanitarios
14:30		Presentaciones orales			
15:00					
15:30		Descanso		Descanso	
16:00		Presentaciones orales		Notas claves	Ceremonia de clausura
16:30				Presentaciones orales	
17:00					
17:30					
18:00					

Lunes 2 de noviembre – Tiempo total de 6 horas.

Apertura

8:00-8:30 (GMT=-5)	Instrucciones para el uso de la plataforma, registro extemporáneo, consultas generales.
8:30-9:00	Ceremonia de apertura – palabras de bienvenida para todos
9:00-10:00	Conferencia inaugural: Robert Griffin, USDA-ARS, USA (Retirado): Actualizando la caja de herramientas de la fitosanidad. Sesión abierta para discusión y preguntas
10:00-10:30	Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores y giras técnicas, el encanto de Colombia.

Manejo integrado de plagas en áreas amplias y métodos de control

10:30-12:00	Presentaciones orales (20 minutos) Dina Orozco y Jorge Toledo (Moderadores) 1. Arop Deng, CIPF: Una visión general de los Marcadores de la CIPF 2020: Sanidad Vegetal y Dirección Estratégica. 2. Walther Enkerlin, FAO-IAEA Joint Division, Austria: Factibilidad de programas en áreas amplias que aplican la Técnica del Insecto Estéril (TIE) y mecanismos de implementación 3. David Nestel, Volcani Center, Israel: MIP - MF: “MIP contra moscas de la fruta nuevas o emergentes, prevención de plagas, enfoque fuera de temporada y promoción insilico”, un proyecto recientemente lanzado de la Unión Europea 4. Ricardo Rodríguez Palomino SAG (Retirado), Chile: La importancia para Chile de utilizar el concepto de área libre de plagas (ALP) para mantener el país libre de <i>Ceratitis capitata</i> y otras moscas de la fruta Sesión abierta para discusión y preguntas
12:00-12:30	Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia
12:30-14:30	Presentaciones orales (cont.) (20 minutos) Dina Orozco y Jorge Toledo (Moderadores) 5. Edwin Ramirez, Planta el Pino, Programa Regional Moscamed, Guatemala: Cría masiva de moscas estériles para un programa de control que emplea la Técnica del Insecto Estéril (TIE) en áreas amplias 6. José Luis Zavala, Consultor, México: Centro de Empaque Móvil, un concepto aplicado a la TIE, para liberación en el sistema de adulto enfriado

	<p>7. Gwen Keller, USDA-APHIS/IS Guatemala: Procedimientos para el control efectivo de la mosca del Mediterráneo <i>Ceratitis capitata</i> (Wied) en áreas de producción de café (<i>Coffea</i> spp.)</p> <p>Sesión abierta para discusión y preguntas</p>
--	--

Martes 3 de noviembre – Tiempo total de 4.5 horas

Vigilancia, regulación fitosanitaria

14:00-14:40 (GMT=-5)	<p>Nicholas Manoukis, USDA-ARS, USA: Nuevas tecnologías y enfoques para controlar especies de <i>Bactrocera</i> invasoras: cómo podemos construir sobre nuestros éxitos y abordar brechas importantes</p>
14:40-16:00	<p>Presentaciones Orales: Regulación (20 min) Ken Bloem y Eric Jang (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Harry Arijs, Unit Plant Health, European Commission: Nuevo marco regulatorio Fitosanitario en la Unión Europea 2. Robert Griffin, USDA-APHIS, USA (Retirado): Regulación fitosanitaria en Los Estados Unidos. 3. Yulu Xia, North Carolina State University, USA: Rango de expansión de la Mosca de la Fruta Oriental, <i>Bactrocera dorsalis</i>, en China – Causas e Implicaciones 4. Spencer Walse, USDA-ARS, USA: Desarrollo de enfoques de sistemas y el uso de tratamientos de productos para tefrítidos <p>Sesión abierta para discusión y preguntas</p>
16:00-16:30	<p>Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia.</p>
16:30-18:30	<p>Presentaciones orales: Vigilancia (20 min) Ken Bloem y Eric Jang (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Dong Cha, USDA-ARS, USA: Descubrimiento de atrayentes femeninos y disuasivos para mejorar la vigilancia y el manejo de las moscas de la fruta <i>Bactrocera</i> 6. Norman Barr, USDA-APHIS, USA: Armonización de datos: un enfoque global para el seguimiento de las moscas de la fruta 7. Dan Kuzmich, USDA-ARS, USA: Un nuevo atrayente para el control de la Mosca del Mediterráneo, <i>Ceratitis capitata</i> 8. Francisco Díaz-Fleischer, Universidad Veracruzana, México: Avances en la ecología química de <i>Anastrepha</i> 9. Taylor Welsh, University of Canterbury, Nueva Zelanda: Avances en la tecnología de trampas inteligentes <p>Sesión abierta para discusión y preguntas</p>

Miércoles 4 de noviembre – Tiempo total de 5 horas

Giras Técnicas y taller estado de planta hospedante

10:00-12:30 (GMT=-5)	<p>Taller de visitas técnicas virtuales (10 minutos) Emilio Arévalo y Teresa Vera (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Café2. Flores3. Banano4. Aguacate5. Uchuva6. Arándanos7. Moscas de la Fruta - Colombia <p>Sesión abierta para discusión y preguntas. (Daniel Chica – Federacafé; Andrés Sáenz – Asocolflores; Gabriel Elejalde – Augura; Jorge Restrepo – Corpohass; Carlos Alberto Reyes – Frutireyes; Luis Carlos Afanador – Hortifrut Colombia; Emilio Arévalo – ICA.</p>
12:30-13:30	Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia.
13:30-14:00	Reconocimientos
14:00-16:00	<p>Taller: No hospedantes condicionales: determinación de estrategias apropiadas de mitigación del riesgo en mosca de la fruta</p> <p>Nicanor Liquido (Moderador) Presentaciones orales (30 min)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nicanor Liquido, USDA-APHIS-PPQ, USA: Aguacate ‘Sharwil’ y ‘Hass’: estudios sobre la condición de hospedante condicional o no hospedante y el éxito de los protocolos de mitigación de riesgo2. Martín R. Aluja Schuneman Hofer, INECOL, México: Estado de no hospedante de <i>Physalis peruviana</i> L. (Solanaceae) para la mosca del Mediterráneo, <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae) determinado mediante muestreos en campo y experimentos de campo y laboratorio en Colombia3. Carlos Alberto Huaynate: Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA, Perú: Estatus de No Hospedante de granadilla comercial (<i>Passiflora ligularis</i>) frente a <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha fraterculus</i> <p>Foro abierto: Estableciendo estrategias de mitigación del riesgo de moscas de la fruta basadas en el nivel de condición hospedante de la planta. Miembros del panel: Emilio Arévalo, Antony Clarke, Guy Hallman, Robert Griffin, Martín Aluja, Carlos Alberto Huaynate, Nicanor Liquido.</p>

Jueves 5 de noviembre – Tiempo total de 5.5 horas

Genética, taxonomía, morfología y biotecnología

13:00-13:40 (GMT=-5)	Sandra Velasco Cuervo, Universidad del Valle, Colombia: Contribución a la comprensión de la biología y evolución de las moscas de la fruta en el Neotrópico usando herramientas de la genética molecular
13:40-15:30	<p>Presentaciones orales: Genética, taxonomía, morfología y biotecnología (20 min) Janisete Gomes da Silva y Nelson Canal (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none"> Gary Steck, Florida Department of Agriculture, USA: Características de diagnóstico morfológico para larvas de géneros de moscas de los frutos plaga Vicente Hernández-Ortiz, INECOL, México: Patrones de distribución de los morfotipos del complejo <i>Anastrepha fraterculus</i> en toda la región Neotropical Elkin Aguirre, Universidad del Valle, Colombia: Genómica poblacional de la especie <i>Anastrepha obliqua</i> asociada con su condición de insecto fitófago Silvia Lanzavecchia, INTA, Argentina: Proporcionando herramientas genéticas para el desarrollo de estrategias de control específicas para la mosca de la fruta sudamericana, <i>Anastrepha fraterculus</i> sp1, utilizando un enfoque de transcriptoma Reinaldo Brito, Universidade Federal de São Carlos, Brasil: Investigación de la relación de especies en <i>Anastrepha</i> utilizando filogenómica <p>Sesión abierta para discusión y preguntas.</p>
15:30-16:00	Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia.

Biología, ecología, comportamiento y fisiología

16:00-16:40	Antony Clarke, Queensland University, Australia: Enfrentando la polifagia en <i>Bactrocera</i>
16:40-18:30	<p>Presentaciones orales: Biología, ecología, comportamiento y fisiología (20 min) Diego Segura y Pablo Liedo (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none"> Mayren Sánchez Rosario, ECOSUR, México: Caracterización y efecto del tamaño del macho en el éxito del apareamiento en <i>Anastrepha ludens</i> y <i>Anastrepha obliqua</i> Mariano Altamiranda, Institución Universitaria Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Colombia: Cómo afecta el cambio climático a la mosca de la fruta de la guayaba <i>Anastrepha striata</i> (Diptera, Tephritidae) en Colombia, distribución geográfica y riesgo de establecimiento en municipios productores de guayaba (<i>Psidium guajava</i>) Silvina Belliard, CONICET-INTA, Argentina: Relación entre la maduración sexual masculina y los efectos de la guayaba en el comportamiento de cortejo en <i>Anastrepha fraterculus</i> Dori Nava, EMBRAPA, Brasil: Protandria en <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) y sus implicaciones en el apareamiento Guillermo Bachmann, CONICET-INTA, Argentina: Actividad disuasoria de la oviposición a largo plazo de las heces de <i>Anastrepha fraterculus</i> <p>Sesión abierta para discusión y preguntas.</p>

Viernes 6 de noviembre – Tiempo total de 6.5 horas

Participación económica, social, política y comunitaria

8:30-9:10 (GMT=-5)	<p>Pedro Rendon, USDA-APHIS/IAEA Technical Cooperation: Programas de Moscas de la Fruta en América Latina: Oportunidades para producción y exportación de frutas.</p> <p>Sesión abierta para discusión y preguntas</p>
9:10-10:30	<p>Presentaciones orales (20 minutes) Pedro Rendon y Jair Virginio (Moderadores)</p> <ol style="list-style-type: none"> Diznarda Salcedo, Consultor, México: Impacto económico de los programas de moscas de la fruta en México Walther Enkerlin, División Conjunta FAO-IAEA, Austria: Determinación de daños ocasionados por la mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>, Wied.) al café Emilia Griffin, North Carolina State University, USA: Átomos para la agricultura y el comercio. La historia de éxito de la mosca de la fruta <p>Sesión abierta para discusión y preguntas</p>
10:30-11:00	<p>Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia.</p>
11:00-12:30	<p>Taller: Abordaje integral y territorial de plagas de importancia económica en el marco del MIP Wilda Ramírez, SENASA, Argentina (Moderador) Presentaciones orales (20 min)</p> <ol style="list-style-type: none"> Alex Bustillo, Cenipalma – Fedepalma, Colombia: Experiencias en el manejo de plagas en ecosistemas agroforestales y estrategias para su adopción por los agricultores Marco Muñoz, SAG, Chile: Experiencias de Chile en la vigilancia y control de la palomilla europea de la vid (<i>Lobesia botrana</i> Denis & Schiffermuller) Roberto Angulo, México: Avances tecnológicos en liberación aérea mediante el uso de sistemas aéreos piloteados remotamente (RPAS). Dispositivos de liberación y análisis técnico-económico <p>Integrantes del foro abierto: Pedro Rendón, José Buenahora, Marco Muñoz, Roberto Angulo, Alex Bustillo, Wilda Ramírez</p>
12:30-14:00	<p>Descanso, redes de cooperación, pósteres y videos sobre el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, patrocinadores, giras técnicas, el encanto de Colombia.</p>
14:00-16:00	<p>Panel de discusión con presidentes, gerentes de asociaciones de productores y organismos fitosanitarios Emilio Arévalo, ICA, Colombia (Moderador) Presentaciones orales (30 min)</p> <ol style="list-style-type: none"> Guy Hallman, Consultor, USA: Soluciones para el comercio de productos agrícolas frescos a través de medidas fitosanitarias

	<p>2. Luiz Roberto Barcelos, Director ABRAFRUTAS, Brasil: Visión del sector productivo brasileño sobre los problemas asociados a moscas de la fruta</p> <p>Integrantes del foro abierto: Luiz Roberto Barcelos (ABRAFRUTAS – Brazil), Álvaro Ernesto Palacio Peláez (ASOHOFrucol – Colombia), Miguel Canala-Echeverría (ASOEX – Chile), Carlos Aníbal Caminiti (Cámara Argentina de Productores de Cerezas Integrados – Argentina), COSAVE (Enne Carrillo), OIRSA (Carlos Urias), CAN (Ramón Canízares), NAPPO (Robert Griffin, Consultor).</p>
16:00-16:30	Conclusiones finales y Ceremonia de clausura





CONGRESO AMERICANO DE MOSCAS DE LA FRUTA

10ª REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO EN MOSCAS DE LA FRUTA DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL

Compartiendo soluciones globales para el manejo de moscas de la fruta.

Organiza



Participes de



AÑO INTERNACIONAL DE LA SANIDAD VEGETAL 2020

Apoya



SOCOLEN

