

REVISTA

TEMAS AGRARIOS

ISSNe: 2389-9182



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

Volumen 26 Suplemento 1 de 2021

 **UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

 acreditada INSTITUCIONALMENTE

Facultad de Ciencias Agrícolas
Programa Ingeniería Agronómica
Programa de Maestría en Ciencias Agronómicas
Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe-IBAC

1.º SIMPOSIO INTERNACIONAL Y
2.º NACIONAL EN
CIENCIAS AGRONÓMICAS

25
26
NOVIEMBRE
2021

Evento virtual gratuito
Envío de ponencias hasta el 1o. de noviembre:
<https://bit.ly/2XxE070>
Formulario de inscripción:
<https://bit.ly/2UxZK1D>

 **IBAC**
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA APLICADA
PARA EL CARIBE COLOMBIANO

Informes:  ibac@correo.unicordoba.edu.co

Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad de Córdoba

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

REVISTA TEMAS AGRARIOS

JOURNAL TEMAS AGRARIOS

JAIRO MIGUEL TORRES OVIEDO	Ph.D.	RECTOR
OSCAR ARIZMENDI MARTÍNEZ	Esp.	VICERRECTOR ACADÉMICO
NICOLAS MARTÍNEZ HUMANEZ	Ph.D.	VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN
ROBERTO CABRALES RODRÍGUEZ	M.Sc.	DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
RODRIGO ORLANDO CAMPO ARANA	Ph.D.	EDITOR

APOYO EDITORIAL – EDITORIAL ASSISTANT

ISIDRO ELIAS SUAREZ PADRÓN	Ph.D.	Traductor
HERMES ARAMENDIZ TATIS	Ph.D.	Apoyo editorial
OMAR CASTILLO NÚÑEZ	Ph.D.	Apoyo editorial
ROBERTO CABRALES	M.Sc.	Decano
CLAUDIA LÓPEZ DÍAZ	M.Sc.	Asistente editorial
JOSÉ VILLALBA ARTEAGA	M.Sc.	Asistente editorial
ANA ESPINOSA LÓPEZ	Lic.	Asistente editorial

COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL COMMITTEE

Marcelo Francisco Pompelli	Ph.D.	Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE - Brasil
Jairo Castaño Zapata	Ph.D.	Universidad de Caldas, Manizales, Colombia
Ramón Jaimez Arellano	Ph.D.	Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Wilmer Tezara Fernández	Ph.D.	Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela
Reginaldo de Carvalho	Ph.D.	Universidad Federal Rural de Pernambuco Recife, PE - Brasil

1^{er} SIMPOSIO INTERNACIONAL Y 2^{do} NACIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

COMITÉ ORGANIZADOR

Isidro E. Suárez, Ph. D. Coordinador (Universidad de Córdoba)

Irma del Rosario Quintero Pertuz, Ph. D. (Universidad del Magdalena)

Rodrigo Orlando Campo Arana, Ph. D. (Universidad de Córdoba)

José Juvencio Castañeda Nava, Ph. D. (Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco)

Juan de Dios Jaraba Navas, Ph. D. (Universidad de Córdoba)

Marcelo Francisco Pompelli, Ph. D. (Universidad de Pernambuco)

Edgar Rafael Manotas Olascoaga, M. Sc. (Universidad de Córdoba)

Claudia Marcela López Díaz (Universidad de Córdoba)

COMITÉ CIENTÍFICO

Isidro E. Suárez, Ph. D. (Universidad de Córdoba)

Irma del Rosario Quintero Pertuz, Ph. D. (Universidad del Magdalena)

Rodrigo Orlando Campo Arana, Ph. D. (Universidad de Córdoba)

José Juvencio Castañeda Nava, Ph. D. (Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco)

Edgar Rafael Manotas Olascoaga, M. Sc. (Universidad de Córdoba)

Marcelo Francisco Pompelli, Ph. D. (Universidad de Pernambuco)

COMITÉ DE APOYO LOGÍSTICO

Isidro E. Suárez, Ph. D. (Universidad de Córdoba)

Claudia Marcela López Díaz (Universidad de Córdoba)

Ana Luz Espinosa López (Universidad de Córdoba)

Liseth Patricia Tirado García (Universidad de Córdoba)

Carmen teresa Polo Tordecilla (Universidad de Córdoba)

Oscar Luis García Peralta (Universidad de Córdoba)

La Revista Temas Agrarios tiene como objetivo divulgar resultados de investigaciones en materia de ciencia, tecnología e innovación en las áreas agrícolas y agroalimentaria. Estos deben ser inéditos en producción de cultivos, poscosecha, agroindustria, sanidad vegetal, fisiología de cultivos, fitomejoramiento y recursos genéticos, suelos agua y mecanización, economía agrícola, mercadeo de productos agrícolas, ambiental y ciencia y tecnología de alimentos. Con una periodicidad semestral.

The Agrarian Issues journal aims to disseminate results of research in science, technology and innovation in agricultural and agri-food areas. These must be unpublished in crop production, post-harvest, agroindustry, plant health, crop physiology, plant breeding and genetic resources, water and mechanization soils, agricultural economics, marketing of agricultural products, environmental and food science and technology. With a biannual periodicity.

Indexada en / Indexed in:



Conocimiento Abierto sin fines de lucro propiedad de la academia



Financiada por/ Sponsored by:
 Universidad de Córdoba



Programación

Jueves 25 de noviembre de 2021

Horario	Actividades	Mañana	Autor
8:30 - 8:50	Apertura	Himnos, palabras de instalación	DR. JAIRO TORRES OVIEDO, RECTOR. DR. ROBERTO CABRALES, DECANO.
8:50 - 9:10	Ponencia oral 1	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE MINI INJERTOS HENDIDURA, T INVERTIDA Y YEMA TERMINAL EN LA PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE NARANJA VALENCIA (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.).	CRISTIAN CAMILO ÁLVAREZ CORREA
9:10 - 9:30	Ponencia oral 2	PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL TOMATE TIPO CHONTO INJERTADO EN INTRODUCCIONES DE TOMATE TIPO CEREZA.	ALEJANDRO HURTADO SALAZAR
9:30 - 9:50	Ponencia oral 3	RECEPTIVIDAD ESTIGMÁTICA EN FRIJOL CAUPI (<i>Vigna unguiculata</i> L. (Walp.)) EN MONTERÍA – CÓRDOBA.	JENRY HERNÁNDEZ MURILLO
10:00 - 11:00	Conferencia Magistral 1	AVANCES EN LA EXPLORACIÓN EN LA ECOLOGÍA Y MANEJO DE LAS MALEZAS. CASO BANANO.	IRMA QUINTERO PERTUZ
11:00-11:20	Ponencia oral 4	EFFECTO DEL BAPY/O EL ANA EN LA INDUCCIÓN DE TALLOS EN <i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck., 1938.	ERIKA PAOLA ARROYO-MARTÍNEZ
11:20 - 11:40	Ponencia oral 5	EVALUACIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE MICORRIZAS EN PLANTAS DE BANANO EN FASE DE VIVERO.	MIGUEL ANGEL BERNAL MONTERROSA

Horario	Actividades	Tarde	Autor
2:00 - 2:20	Ponencia oral 6	DIAGNOSTICO DE CMV EN ARVENSES ASOCIADAS A CULTIVOS DE PLÁTANO DOMINICO HARTÓN EN PALESTINA-CALDAS.	EMILY AGUIRRE ORTEGA
2:20 - 2:40	Ponencia oral 7	IMPORTANCIA DE LAS FUENTES DE VARIACIÓN EN PRUEBAS MULTI-AMBIENTES PARA PROPIEDADES DE FIBRA DE ALGODÓN.	HERNANDO ALBERTO ARAÚJO VÁSQUEZ
2:40 - 3:00	Ponencia oral 8	CLASIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE ARROZ, MAÍZ Y SOYA DE LA ORINOQUIA EN ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS.	ADRIANA MARIA MOLINA ROMERO
3:00 - 4:00	Conferencia Magistral 2	PERSPECTIVAS DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN MORA (<i>Rubus spp</i>) EN COLOMBIA.	VÍCTOR NÚÑEZ ZARANTE
4:00 - 4:20	Ponencia oral 9	ESPECIES NATIVAS E INDUCIDAS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION CÁRNICO Y LECHERO EN TANTOYUCA, VERACRUZ.	MARIBEL DEL ÁNGEL GERÓNIMO
4:20 - 4:40	Ponencia oral 10	REHABILITACIÓN DE PLANTACIONES IMPRODUCTIVAS DE FIQUE.	DANIEL ORTIZ GONZALEZ
4:40 - 5:00	Ponencia oral 11	PLAN DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EXISTENTE EN EL CAMPUS DE LA UFPS -CÚCUTA.	EVARISTO CARVAJAL VALDERRAMA

Viernes 26 de noviembre de 2021

Mañana

8:30 - 8:50	Ponencia oral 12	INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE UN AGROECOSISTEMA ARROCERO EN COLOMBIA.	MIGUEL BUELVAS JIMÉNEZ
8:50 - 9:10	Ponencia oral 13	UN MAPA DEL PROTEÓMA BASADO EN TEJIDO FOTOSINTÉTICO DE YUCA (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	JAIME ALBERTO MARÍN COLORADO
9:10 - 9:30	Ponencia oral 14	DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA Y ÁREA FOLIAR <i>Stevia rebaudiana</i> BERTONI EN ATMÓSFERAS SATURADAS DE CO ₂ .	CARLOS ANDRES ESPITIA ROMERO
9:30 - 9:50	Ponencia oral 15	PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS ENDÓFITOS-QUIESCENTES DE <i>Colletotrichum spp.</i> , SOBRE HOJAS Y RAMAS DE MANGO CV. AZÚCAR	ÁLVARO JOSÉ MERCADO CORREA
9:50 - 10:50	Conferencia Magistral 3	PROCESO DE DOMESTICACIÓN DE <i>Dioscorea sparsiflora</i> PARA SU APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA	JOSÉ JUVENCIO CASTAÑEDA
10:50 - 11:10	Ponencia oral 16	CLASIFICACIÓN FENOLÓGICA Y DETECCIÓN DE ANTRACNOSIS Y MAL SURAMERICANO EN CAUCHO CON FIMAS ESPECTRALES.	BETTY JAZMÍN GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ

Horario	Actividades	Tarde	Autor
2:00 - 2:20	Ponencia oral 18	ANÁLISIS DE IMÁGENES DE RADAR PARA DETERMINAR AFECTACIÓN POR INUNDACIONES EN LA SUBREGIÓN DE LA MOJANA.	FREDY ALBERTO MARTÍNEZ ALAYÓN
2:20 - 2:40	Ponencia oral 19	METODOLOGÍA PARA GENERAR ÍNDICES DE CALIDAD DEL SUELO EN ZONAS PRODUCTORAS DE NARANJA MARGARITA EN LA REGIÓN DE LA DEPRESIÓN MOMPOSINA, COLOMBIA.	ELIAS DAVID FLOREZ CORDERO
2:40 - 3:00	Ponencia oral 20	SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.) POR SU TOLERANCIA A CONDICIONES ÁCIDAS DEL SUELO BAJO CONDICIONES DE CASA DE MALLA.	ANA MILENA VÁSQUEZ BETTIN
3:00 - 4:00	Conferencia Magistral 4	ACUAPORINAS. NATURALEZA Y FUNCIÓN EN LAS PLANTAS	MARCELO FRANCISCO POMPELLI
4:00 - 4:20	Ponencia oral 21	PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS Y SU RELACIÓN CON LA PUDRICIÓN DEL COGOLLO EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA.	CARLOS ERNESTO IBAÑEZ FERNANDEZ
4:20 - 4:40	Ponencia oral 22	ESTRATEGIAS DE CONSERVACION DE ABEJAS EN EL CULTIVO DE ARROZ: UN ENFOQUE INTEGRADOR.	CRISTO RAFAEL PÉREZ CORDERO
4:40 - 5:00	Clausura	PRESENTACIÓN CULTURAL	BIENESTAR UNIVERSITARIO

EDITORIAL

Cada tiempo trae consigo sus particularidades, y el tiempo que nos ha tocado vivir será recordado como aquel en el que gran parte del mundo se detuvo por causa de un agente natural que golpeó tan severamente a la raza humana que paralizó el aparato productivo que esta misma creó, eliminó las diversiones ingenieras para escapar de ese aparato, separó físicamente a familiares y amigos, y les impidió acercarse incluso a través de los más avanzados medios de comunicación. Casi toda actividad del mundo como lo conocíamos hasta mediados del año 2020 fue detenida, pero hubo algo que no se detuvo y, de forma contraria, su continuidad compensó la energía que otras actividades perdieron, sostuvo la esperanza de la humanidad aún en los momentos más difíciles y le enseñó a todos los habitantes del mundo que solo con esta labor es posible soportar las más difíciles pruebas hasta encontrar la solución al más grande de los problemas de la humanidad; esta actividad es la agricultura.

Una semana antes de la realización del 1 Simposio Internacional y 2 Nacional de Ciencias Agronómicas en el año 2020 fue declarado el confinamiento general en Colombia, con lo cual esta actividad académica entró en un estado de suspensión. Pero como parte del aparato agrícola, la investigación en las ciencias agronómicas continuó su labor de producción de nuevos conocimientos en medio de la crisis mundial, los investigadores siguieron generando información, los journals publicando sus resultados y los eventos como el Simposio de Ciencias Agronómicas buscaban la manera de ajustarse tecnológicamente para brindar las condiciones necesarias para la promoción, el debate, la crítica y el intercambio de datos, conocimientos y tecnologías. Haciendo uso de los medios informáticos y, con el concebido temor a lo desconocido, se convocó a la participación en el 1 Simposio Internacional y 2 Nacional de Ciencias Agronómicas encontrando una respuesta que superó las expectativas de contribución; un total de 60 trabajos entre conferencias magistrales, ponencias orales y trabajos publicados en las memorias, permitieron no solo superar en número a los presentados en la primera versión si no que facilitó la presencia en el evento de actores extranjeros como asistentes, autores, ponentes y conferencistas, llenando de orgullo y gratitud a los organizadores.

Así como la agricultura proporcionó la fortaleza necesaria para soportar el difícil momento, la ciencia en general nos está proporcionando el medio para superarlo y volver a la vida cotidiana. Dentro del regreso debemos ubicar nuevamente el espacio académico del Simposio de Ciencias Agronómicas de manera presencial, para sentir nuevamente la sensación del llamado al escenario, formular y contestar la pregunta con una mirada directa, apreciar los posters e intercambiar con sus autores, disfrutar de la presentación personal en los recesos y compartir las experiencias en los ratos libres que nuevamente nos ofrecerá el 2 Simposio Internacional y 3 Nacional de Ciencias Agronómicas en el año 2022, donde los estaremos esperando con los brazos abiertos.

Isidro Suarez Padrón

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

**Conferencias
Magistrales**

Avances en la exploración de la ecología de malezas para un manejo sostenible.

Caso banano.

Advances in exploring weed ecology for sustainable management.

Banana case.

Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena. Facultad de Ingenierías. Santa Marta D.T.C.H. - Colombia.

Correo de contacto: iquintero@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

La comunidad de malezas asociada a los sistemas agrícolas sufre cambios en su diversidad, composición y abundancia debido a variaciones climáticas, propiedades edáficas, ciclos de los cultivos, y principalmente, a las prácticas de manejo. Estos cambios pueden expresarse con la llegada de especies nuevas a la comunidad, la desaparición de algunas preexistentes o la evolución de biotipos con mayor capacidad competitiva, afectando la estabilidad del sistema. Por estas razones, es necesario definir estrategias adecuadas de manejo fundamentadas en principios ecológicos, es decir, reconocer a las malezas como integrantes del agroecosistema, comprender el comportamiento de sus comunidades, dinámicas de cambio, incluyendo aspectos evolutivos y distribución, y también analizar su potencial de proporcionar diferentes servicios ecosistémicos. La ecología de las malezas aborda el estudio de las interacciones entre estas y el ambiente, dándole un énfasis especial a los mecanismos de adaptación que les permiten sobrevivir en entornos perturbados para la agricultura. Dichos estudios pueden enfocarse hacia organismos individuales, grupos de individuos de la misma especie (población) o grupos de poblaciones concurrentes a nivel de comunidad. Bajo este enfoque, que cada vez asume un papel más prominente en la ciencia de las malezas, hemos abordado el estudio de la flora asociada a cultivos de banano del departamento del Magdalena, donde la persistencia de especies muy competitivas y las restricciones de uso de plaguicidas ha llamado la atención de los bananeros, quienes esperan mejorar el manejo de malezas para cumplir con las políticas del Comercio Justo internacional y garantizar una producción rentable y sostenible. En esta disertación presento los avances alcanzados en el estudio de la ecología de las comunidades de plantas asociadas a cultivos de banano que han permitido comprender sus atributos y dinámica de cambios, fundamentales para definir prácticas adecuadas de manejo. Esfuerzos anteriores orientados a identificar especies potencialmente utilizables como cobertura en cultivos comerciales de banano, permitieron conocer la comunidad de plantas asociadas con las plantaciones, convirtiéndose en un referente para observar cambios en el complejo de malezas a través del tiempo. Estudios recientes de la flora asociada al cultivo realizados en las cuatro zonas de producción en el departamento, permitieron determinar una composición florística heterogénea, representada por 204 especies pertenecientes a 143 géneros y 54 familias.

Poaceae, Fabaceae y Asteraceae fueron las familias de mayor riqueza específica. Se determinó que la riqueza de especies era similar entre las cuatro zonas de producción, mientras que la composición de las comunidades variaba. En general, el complejo de malezas se caracterizó por un mayor número de hierbas perennes, con predominio de especies nativas. En todas las zonas hubo presencia de especies reportadas como malezas de importancia mundial, algunas hospedantes de plagas y enfermedades del cultivo, destacándose la

presencia de varias que no figuraban como malezas en la región. El análisis fitosociológico de las comunidades de plantas asociadas al cultivo evidenció que la familia Commelinaceae fue la de mayor importancia ecológica, en términos de niveles de infestación, seguida de Poaceae y Cyperaceae.

Las especies de mayor índice de importancia fueron *Commelina erecta*, *Axonopus compressus*, *Melothria pendula* y *Murdannia nudiflora*. Así mismo, se pudo determinar que la estructura y diversidad de la comunidad de malezas difieren entre zonas y por efecto del método de control empleado en las fincas. Pocas especies fueron muy abundantes y frecuentes, lo que indicó baja diversidad. Teniendo en cuenta las observaciones de campo relacionadas con la pérdida de sensibilidad de algunas malezas al glifosato, así como su prevalencia en las plantaciones, se evaluó la evolución de la comunidad de malezas mediante la identificación de biotipos resistentes a este herbicida de mayor frecuencia de uso en las fincas. Los resultados permitieron confirmar tolerancia al herbicida en poblaciones de *Commelina erecta* y *Syngonium podophyllum* y resistencia en poblaciones de *Erigeron bonariensis*. El análisis de riesgo de invasión para la detección temprana de malezas introducidas potencialmente riesgosas por su invasividad, permitió categorizar 24 especies asociadas al cultivo como de alto riesgo de invasión, lo que sugiere emprender acciones de prevención, manejo y control de estas malezas para evitar su propagación en las plantaciones bananeras y otros ecosistemas circundantes. Estos estudios han permitido comprender que la flora asociada al agroecosistema bananero del departamento del Magdalena presenta una dinámica de cambio a escala temporal y espacial, influida por factores ambientales propios de cada zona de producción, la heterogeneidad del paisaje y las prácticas de control de malezas utilizadas en las fincas, determinando cambios en la composición, estructura, diversidad y aspectos evolutivos de las comunidades a nivel regional y local. La capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales, así como, de reproducirse sexual y vegetativamente de las especies de mayor índice de importancia, explicaría el nivel de infestación de estas en las plantaciones. Así mismo, el uso repetitivo de un solo método de control de malezas explica la dominancia y prevalencia de pocas especies. La confirmación de poblaciones tolerantes y resistentes al glifosato en fincas donde se ha aplicado el herbicida continuamente durante al menos diez años como único método de control demuestra que se ha generado una presión de selección que ha llevado a la evolución de biotipos con mayor capacidad competitiva. El uso potencial como cobertura de algunas especies, además de ampliar las opciones de tácticas de control, pueden proporcionar servicios ecológicos, por ejemplo, reducir la erosión del suelo. Estos avances sustentan la necesidad de diversificar las técnicas empleadas para el control de malezas procurando un manejo integrado para la sostenibilidad del cultivo. En general, debemos entender que las comunidades de malezas cambian rápidamente y se adaptan a las prácticas de manejo, por lo tanto, su asistencia en los sistemas agrícolas debe ser permanente.

Palabras clave: Agroecosistemas; Comunidad de malezas; Diversidad; Fitosociología.

ABSTRACT

The weed community associated with agricultural systems undergoes changes in its diversity, composition and abundance due to climatic variations, edaphic properties, crop cycles, and mainly, management practices. These changes can be expressed by the arrival of new species to the community, the disappearance of some pre-existing species or the evolution of biotypes with greater competitive capacity, affecting the stability of the system. For these reasons, it is necessary to define adequate management strategies based on ecological principles, i.e., to recognize weeds as members of the agroecosystem, to understand the behavior of their communities, dynamics of change, including evolutionary aspects and distribution, and also to analyze their potential to provide different ecosystem services. Weed ecology deals with the study of the interactions between weeds and the environment, with special emphasis on the adaptive mechanisms that allow them to survive in agriculturally disturbed environments. Such studies may focus on individual organisms, groups of individuals of the same species (population) or groups of concurrent populations at the community level. Under this approach, which is assuming an increasingly prominent role in weed science, we have approached the study of the flora associated with banana crops in the department of Magdalena, where the persistence of highly competitive species and restrictions on the use of pesticides has attracted the attention of banana growers, who hope to improve weed management to comply with international Fair Trade policies and ensure profitable and sustainable production. In this dissertation I present the advances achieved in the study of the ecology of plant communities associated with banana crops, which have allowed us to understand their attributes and dynamics of changes, fundamental to define adequate management practices. Previous efforts aimed at identifying species potentially usable as cover crops in commercial banana plantations, allowed us to know the plant complex associated with the plantations¹, becoming a reference to observe changes in the weed complex over time. Recent studies of the flora associated with the crop carried out in the four production zones in the department determined a heterogeneous floristic composition, represented by 204 species belonging to 143 genera and 54 families. Poaceae, Fabaceae and Asteraceae were the families with the greatest specific richness. Species richness was found to be similar among the four production areas, while community composition varied. In general, the weed complex was characterized by a greater number of perennial grasses, with a predominance of native species. In all areas there was the presence of species reported as weeds of worldwide importance, some of them hosts of crop pests and diseases, highlighting the presence of several species that did not appear as weeds in the region. The phytosociological analysis of the plant communities associated with the crop showed that the Commelinaceae family was the most ecologically important, in terms of infestation levels, followed by Poaceae and Cyperaceae.

The species with the highest importance index were *Commelina erecta*, *Axonopus compressus*, *Melothria pendula* and *Murdannia nudiflora*. It was also possible to determine that the structure and diversity of the weed community differed between zones and by the effect of the control method used on the farms. Few species were very abundant and frequent, which indicated low diversity. Considering the field observations related to the loss of sensitivity of some weeds to glyphosate, as well as their prevalence in the plantations, the evolution of the weed community was evaluated by identifying biotypes resistant to this herbicide most frequently used on the farms. The results confirmed herbicide tolerance in populations of *Commelina erecta* and *Syngonium podophyllum* and resistance in populations of *Erigeron bonariensis*. The invasion risk analysis for the early detection of introduced weeds that are potentially risky due to their invasiveness, made it possible to categorize 24 species associated with the crop as high invasion risk, which suggests taking actions for the prevention, management and control of these weeds to avoid their spread in banana plantations and other surrounding ecosystems. These studies have made it possible to understand that the flora associated with the banana agroecosystem in the department of Magdalena presents a dynamic of change on a temporal and spatial scale,

influenced by environmental factors specific to each production zone, the heterogeneity of the landscape and the weed control practices used on the farms, determining changes in the composition, structure, diversity and evolutionary aspects of the communities at the regional and local levels. The ability of the most important species to adapt to different environmental conditions, as well as to reproduce sexually and vegetatively, would explain the level of infestation of these species in the plantations. Likewise, the repetitive use of a single weed control method explains the dominance and prevalence of a few species. The confirmation of glyphosate tolerant and resistant populations on farms where the herbicide has been applied continuously for at least ten years as the only control method demonstrates that selection pressure has been generated leading to the evolution of biotypes with greater competitive ability. The potential use as cover for some species, in addition to expanding the options for control tactics, can provide ecological services, e.g., reducing soil erosion. These advances support the need to diversify the techniques used for weed control, seeking integrated management for crop sustainability. In general, we must understand that weed communities change rapidly and adapt to management practices, therefore, their assistance in agricultural systems must be permanent.

Key words: Agroecosystems; Weed community; Diversity; Phytosociology.

Proceso de domesticación de *Dioscorea sparsiflora* para su aprovechamiento agrícola

Domestication process of *Dioscorea sparsiflora* for its use in agriculture

José Juvencio Castañeda Nava¹

¹Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Camino Arenero 1227, El Bajío, Zapopan, Jalisco, México, CP 45019.

Correo de contacto: jcastaneda@ciatej.mx

RESUMEN

La familia Dioscoreaceae posee seis géneros y cerca de 850 especies; *Dioscorea* es el género más abundante con 650 especies, en México se han reportado cerca de 65 especies de dicho género, destaca *D. sparsiflora* por ser utilizada para el consumo como alimento. En el mundo las dioscóreas son un importante grupo de especies que se cultivan por que poseen un tubérculo comestible, siendo muy importante en África, Asia y parte de Sudamérica como fuente de carbohidratos. El camote de cerro es el nombre común que colectivamente se le da a *Dioscorea sparsiflora*; Su hábitat natural son las grandes cañadas generalmente conviviendo entre matorrales enredadas y encima de ellos. El camote de cerro es utilizado como alimento, su calidad nutricional es comparable con otros tubérculos cultivados, por tal motivo este recurso natural presenta una sobre explotación además de que en esta especie se ha observado el daño de los frutos y semillas por un escarabajo lo cual pone en peligro la recuperación de las poblaciones nativas. Las dioscóreas son reportadas como poliploides, esto ejerce un papel muy importante en la evolución, siendo una fuerza estabilizante y conservadora en los procesos de la evolución, en las dioscóreas los estudios que se han realizado revelan que entre las especies hay gran variedad de ploidías y tamaños de los cromosomas. La aplicación de buenas prácticas de manejo de cultivo permite reducir los trastornos fisiológicos, lo cual se traduce en mayor rendimiento, en las dioscóreas los trabajos de manejo se han dirigido a la nutrición debido a que en las plantas es esencial determinar la cantidad, el tipo y la frecuencia en la que se requieren los nutrientes. Además de la nutrición existen aspectos importantes para incrementar el rendimiento como lo es el aprovechamiento de la energía lumínica que llega a sus hojas, debido la capacidad que tienen las plantas para interceptar y transformarla en energía química, esta capacidad fotosintética esta relaciona con el rendimiento de los tubérculos. El almacenamiento los compuestos de reserva y el agua se conoce como proceso de tuberización este se lleva acabo en el suelo, en el caso de las dioscóreas la forma y el tamaño del surco o montículo influye en el rendimiento, de igual manera al realizar el cultivo en contenedores este influye en el peso del tubérculo. Las variaciones genéticas que se han producido por el hombre tienen como fin crear organismos con mayor producción, mayor adaptabilidad y resistencia a enfermedades, en las dioscóreas las vías por las cuales se ha realizado mejoramiento es por medio de la hibridación y mutaciones, de igual manera se han seleccionado dentro de una población a individuos para obtener organismos sobresalientes lo cual a generado diferentes variedades que actualmente se cultivan. La producción de microtubérculos *in vitro* es una buena alternativa para la propagación de variedades, a través de este método de propagación se pueden producir *in vitro* tubérculos pequeños, los cuales se pueden utilizar para el cultivo comercial y se caracterizan por ser libres de

patógenos, además no requieren adaptación *ex vitro* la cual es la etapa del cultivo de tejidos donde se pierde un mayor porcentaje de plantas. Como alternativa para el aprovechamiento agrícola de *Dioscorea sparsiflora* se ha desarrollado una investigación para realizar un proceso de domesticación y así obtener este recurso sin alterar ni dañar las poblaciones silvestres. La determinación de los niveles de ploidía en 100 accesiones de *D. sparsiflora* provenientes de diferentes localidades del estado de Jalisco, mediante la caracterización citogenética y estomática, se realizó en puntas de raíz que se colocaron en una solución 2mM de 8-hidroxiquinoleína, para la fijación se utilizó la solución alcohol acético y se tiñeron los cromosomas con aceto-orceína; Para la densidad estomática y número de cloroplastos, se utilizaron cuatro hojas por accesión, se realizaron cinco observaciones por hoja; Para la determinación de las mediciones de la hoja y el tamaño de los estomas fue definido utilizando 10 hojas por accesión, de cada una se tomaron dos fotos de estomas, los cuales se midieron con el programa AxioVision. Para hacer las hibridaciones se utilizó una hembra y un macho que provienen de 11 localidades del estado de Jalisco, se colocaron en dos ambientes diferentes (invernadero y casa sombra). Para conocer los factores que intervienen en el rendimiento fue evaluado el efecto de diferentes intensidades de lumínicas (26000, 18000 y 14000 lx), tres periodos de sombreado (60, 90 y 180 d), y cinco tipos de contenedores; se evaluó el rendimiento de dos accesiones (751 y 112) en los tratamientos anteriores. Como resultados se encontraron diferencias en los niveles de ploidía, existiendo: diploides, triploides, tetraploides y hexaploides. Las especies fueron significativas para el número de cloroplastos presentes en las células guardas de los estomas. El nivel de ploidía guarda una relación con el número de cloroplastos en los estomas y el ancho de los estomas. Se observó que el ancho de las hojas guarda una relación con el peso del tubérculo de la cosecha. Los promedios de densidades estomáticas se encuentran entre 15.75 y 68.4 estomas/campo visual 40X; y los cloroplastos en las células guardas entre 8.15 y 17.25 cloroplastos/estoma. Se generó un modelo matemático para determinar el área de las hojas utilizando solamente el tipo de hoja, más su largo y ancho. El ambiente de invernadero presenta mayor porcentaje de éxito de hibridaciones (32%). El peso del tubérculo fue mayor con 18000 lx (6.9 t ha^{-1}), y tuvo el mayor rendimiento cuando se cultivan por 60 d de sombreado (33 t ha^{-1}) y en el contenedor rectangular (40 t ha^{-1}). La accesión 751 presentó los más altos promedios de peso de tubérculo y el diámetro (43 t ha^{-1} y 73 mm, respectivamente). Este estudio permitió conocer las variaciones en el nivel de ploidía y tener avances para manejo de *Dioscorea sparsiflora* al manipular las diferentes condiciones de cultivo.

ABSTRACT

Dioscoreaceae family has six genus and close to 850 species; it is the most abundant genus in Mexico with more than 650 species, and close to 65 of them reported. *D. sparsiflora* stands out due to its use as food. Dioscoreas are an important group of species in the world, cultivated because they have an edible tuber very appreciated in Africa, Asia and parts of South America as a source of carbohydrates. *Camote de cerro* is the common name given to *Dioscorea sparsiflora* <in Mexico>. Its natural habitats are great ravines, living among bushes tangled up with or on top of them. As food, its nutritional quality is similar to other cultivated tubers and for this reason *camote de cerro* has been overexploited as a natural resource. In addition to this, it has been observed that a particular beetle damages fruits and seeds of this species. These two conditions are threatening native populations of *Dioscorea sparsiflora* making it difficult to save them from extinction. Dioscoreas are polyploids and as such have an important role in evolution as a stabilizing and conservatory force in the evolution processes. Studies of dioscoreas reveal that they include a great variety of ploidy and chromosome size. Applying good crop management practices can reduce physiological disorders resulting into a greater yield. In dioscoreas crop management have been focus on nutrients as in these plants it is essential to determine quantity, type and frequency of nutrients applied. Besides nutrition, other important aspects to increase yield are taking advantage of luminous energy falling on leaves as plants have the capacity of intercepting

and transforming it in chemical energy; this photosynthetic capacity is related to tuber yield. Stocking reserve compounds and water is known as tuberization and takes place on the ground. In dioscoreas the shape and size of the furrow or mound has an impact in yield, also if dioscoreas are planted in containers tuber weight will be affected. Manmade genetic variations aim to create crops with more yield, adaptability and disease resistance. In dioscoreas improvement has been made through hybridization and mutation. There also has been selections of individuals among populations to obtain outstanding organisms generating several varieties currently cultivated. Production of micro tubers *in vitro* is a good alternative for propagating varieties. Through this method small tubers are produced *in vitro* and then use in commercial crops, characterized for being free of pathogens and for not requiring a process of adaptation *ex vitro* which is a stage of tissue cultivation where the highest percentage of plants are lost. As an alternative to improve *Dioscorea sparsiflora* crops research for domestication processes has been developed so tubers can be obtained without harming wild populations. Determining ploidy levels in 100 *D. sparsiflora* accesions from different locations in the state of Jalisco, through cytogenetic and stomatic characterization, was carried out in root ends placed in a solution of 2mM 8-hidroxiquinoleine. A solution of acetic alcohol was used for fixing. Chromosomes were dyed with aceto-orcein. In order to determine stomatic density and chloroplast number, four leaves per accession were used making five observations per leaf. Leaf measurements and stomas size were defined using ten leaves per accession, taking two photographs of the stomas and then measuring them with AxioVision program. Hybrids were made using a female and a male coming from <two of> the 11 locations in the state of Jalisco and were placed in two different environments (greenhouse and shade house). In order to find out the factors contributing to yield improvement, the effect of several light intensities (26000, 18000 and 14000 lx) and three shade periods (60, 90 and 180 d) were evaluated, and five types of containers were considered. Two accesions from the mentioned treatments were evaluated (751 and 112) to find out the best yield. Differences in ploidy level were found; there were diploids, triploids, tetraploids and hexaploids. Species were significant for chloroplast number in stomas' guard cells. Level of ploidy was related to chloroplast number in stomas and stoma width. Leaf width had a relation with tuber weight at harvest. Stomatic density average was between 15.75 and 68.4 stomas/visual field 40X; and chloroplasts in guard cells were between 8.15 and 17.25 chloroplasts/stoma. A mathematical model was generated to determine leaf area using only type of leave, length and width. Greenhouse environment had a greater percentage of success in hybridization (32%). Tuber weight was higher at 18000 lx (6.9 t ha⁻¹) and greater yield was obtained when cultivated for 60 d in shade (33 t ha⁻¹) and in rectangular container (40 t ha⁻¹). Accession 751 presented highest averages in tuber weight and diameter (43 t ha⁻¹ and 73 mm, respectively). With this study variations in ploidy levels and advances in *Dioscorea sparsiflora* management were found out using different farming conditions.

Perspectivas del mejoramiento genético de mora en *Rubus spp* en Colombia

Perspectives of the genetic improvement of blackberry in *Rubus spp* in Colombia

Víctor Manuel Núñez Zarantes¹; Franklin Giovanni Mayorga Cubillos¹; Francy Liliana García Arias¹; Erika Sánchez-Betancourt¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia, Centro de Investigación Tibaitatá. Red de Frutales. Km 14, vía Mosquera – Bogotá, Mosquera - Cundinamarca, Colombia.

Correo de contacto: vnunez@agrosavia.co

RESUMEN

El mejoramiento genético en mora en el mundo, con el continuo desarrollo de nuevos cultivares, junto con métodos avanzados de producción, contribuye con la disponibilidad de fruta durante todo el año en los principales mercados mundiales. En consecuencia, cada año se reporta la aparición de nuevas áreas de siembra, el incremento de consumo fresco y procesado, relacionado con el crecimiento rápido de la industria frutícola en la última década en varios países. En el mundo existen 9 núcleos de producción que se encuentran en el este y oeste de Estados Unidos, México, en Chile, en China, Turquía, África, Oceanía y Centro América. México es el primer productor mundial seguido por Estados Unidos, los cuales suministran fruta a la mayoría de los mercados mundiales. En otros países en América, como Colombia, Costa Rica, Ecuador y Venezuela se cultiva en pequeña escala y baja incidencia en el mercado mundial, la mora de Castilla o *Rubus glaucus* Benth. En esta especie se distinguen dos tipos de plantas, una con presencia de espinas o mora común y la sin espinas como la que se originó en Salento Colombia, conocida como mora sin espinas o sin tunas, cultivada ampliamente en el país. Otra mora sin espinas es la Andimora que se encuentra en Ecuador como variedad registrada, que no se sabe claramente si es producto de un proceso de mejoramiento genético o un clon de la de Colombia. En Colombia, como cultivo comercial en la actualidad, predomina la mora de castilla o *Rubus glaucus* Benth, de la cual existen unos 20 materiales locales de productor que toman el nombre de la zona o pueblo en donde se cultiva. En los últimos cinco años, en Colombia la mora uva, *Rubus alpinus* Macfad, de Boyacá, se ha expandido a los Santanderes y Cundinamarca como cultivo comercial. Además de estas especies, se considera que en Colombia existen unas 50 especies de mora, sin embargo, aún no se cuenta con la información apropiada que lo confirme, con base en una clasificación hecha por expertos en taxonomía de las especies del género *Rubus*. En el país se encuentra moras de diferentes tipos y sabores en diferentes zonas de la región andina, desde Nariño hasta la Sierra Nevada de Santa Martha, de oriente a occidente. Por lo tanto, existe una posible vasta variabilidad en cuanto a germoplasma silvestre con gran potencial de uso en procesos de mejoramiento genético. En el mundo existe unos 30 programas de mejoramiento genético en 19 países, entre los que se mencionan varios de Estados Unidos, Europa, Nueva Zelanda, México, Chile y Brasil de los cuales la mayoría son públicos. En Colombia, aunque se cuenta con una excelente oferta ambiental, germoplasma conservado en bancos, materiales silvestres, materiales cultivados, capacidad institucional para el desarrollo, establecimiento e implementación de programas de mejoramiento genético para la producción de cultivares mejorados, el proceso de investigación en el mejoramiento genético de mora es muy incipiente. En la actualidad Agrosavia y la Universidad Tecnológica de Pereira adelantan, con mucha dificultad y con exiguo apoyo, algunas actividades relacionadas con mejoramiento genético. Agrosavia, además de

administrar las colecciones del banco de germoplasma de la nación, está incursionando en la conformación de colecciones de trabajo para identificación de progenitores promisorios con miras establecer un plan de cruzamientos en el corto plazo. Además de usar los materiales de *Rubus glaucus*, la perspectiva es introducir materiales silvestres con buena calidad de fruta, producción y adaptación, como también vincular al programa de mejoramiento genético de mora, variedades comerciales de Estados Unidos, con el fin de utilizarlas como progenitores para obtener información genética relacionada con calidad de fruta, resistencia a algunas enfermedades, firmeza de la fruta y ausencia de espinas. Muchas de las especies silvestres que se encuentran en Colombia, son muy parecidas al germoplasma de Norte América en términos de color de fruta y sabor. Por ello resulta muy atractivo la idea de iniciar procesos de cruzabilidad y continuar con análisis de citogenética como base para establecer esquemas de mejoramiento. Además de estas perspectivas planteadas, en Colombia se debe apuntar a evaluar y seleccionar materiales genéticos que sirvan tanto de genotipos de referencia como también de material de siembra para algunas zonas importantes del país. En este sentido, Agrosavia, tiene identificados genotipos promisorios que fueron seleccionados con la participación de productores para establecer pruebas de evaluación agronómica con el propósito de registro y liberación comercial a mediano plazo. Es importante que en el país se diseñen e implementen programas de mejoramiento genético en rubus, especialmente en mora puesto que el cultivo requiere de innovación en tecnologías de manejo agronómico y en el material de siembra para aprovechar el auge de esta fruta a nivel mundial, enmarcado dentro de los grandes beneficios que su consumo provee a la salud humana. La mora *Rubus glaucus* Benth, cuenta con propiedades únicas de la fruta en cuanto a sabor, aroma y biocompuestos, que deben combinarse con atributos de producción, firmeza, color del fruto, mejor adaptación, ausencia de espinas, resistencia a plagas y enfermedades entre otras, para que sea competitiva en los mercados mundiales. Además, las especies silvestres seguramente son un gran reservorio de atributos ausentes en los materiales de siembra actualmente existentes en los cultivos comerciales. Por otro lado, con la implementación de procesos de mejoramiento genético de mora en Colombia, se generaría la estructura necesaria para el aprovechamiento de la aplicación de las nuevas tecnologías actuales de apoyo al desarrollo eficiente de cultivares. Aunque en varias especies de la familia rosáceas, las técnicas moleculares han avanzado de manera importante en cuanto algunos atributos de gran interés agronómico e industrial, en mora aún está un poco atrasado debido a limitantes biológicos de las especies que se cultivan, como la poliploidía, la herencia multisómica, la amplia heterocigosis y la apomixis. Sin embargo, los avances en genómica en frambuesa y en la obtención de genomas de referencia en cultivares diploides de mora son prometedores. En Colombia, se ha realizado caracterizaciones con diferentes tipos de marcadores moleculares en diferentes poblaciones, pero con poca relación con caracterizaciones morfoagronómicas y sobre todo sin una conexión a planes de mejoramiento genético.

Palabras clave: Mejoramiento genético; Caracterización; Molecular; Morfológica; Agronómica; Evaluación; Selección; Genómica; Cultivares; Genotipos; Genoma.

ABSTRACT

The genetic improvement in blackberries in the world, with the continuous development of new cultivars, together with advanced production methods, contributes to the availability of fruit throughout the year in the main world markets. Consequently, each year the appearance of new planting areas is reported and the increase in fresh and processed consumption has been related to the rapid growth of the fruit industry in the last decade in several countries. In the world there are 8 production centers, located in United States, Mexico, Chile, China, Turkey, Africa, Oceania, and Central America. Mexico is the first world producer followed by the United States, which supply fruit to most of the world markets. In other countries in America, such as Colombia, Costa Rica, Ecuador and Venezuela, the Castilla blackberry or *Rubus glaucus* Benth is cultivated on a small scale and with low incidence in the world market. In this species, two types of plants are distinguished, one thorny or common blackberry and the one thornless originated in Salento Colombia, known as blackberry thornless or without prickles, widely cultivated in the country. Another blackberry without thorns is the Andimora from Ecuador, which was registered as variety, but is not clear if it is the product of a genetic improvement process or a clone from that of Colombia. In Colombia, as a commercial crop at present, the Castilla blackberry or *Rubus glaucus* Benth predominates, which include about 20 local producer materials that take the name of the area or town where they have been grown. In the last five years, in Colombia the local Uva blackberry, *Rubus alpinus* Macfad, from Boyacá, has spread to the Santanderes and Cundinamarca as a commercial crop. In addition to these species, it is reported that in Colombia there are about 50 species of blackberry, however, the appropriate information to confirm this is not yet available, based on a classification made by taxonomic experts of the species of the genus *Rubus*. In the country, there are blackberries of different types and flavors in different areas of the Andean region, from Nariño to the Sierra Nevada de Santa Marta, from east to west. Therefore, there is a possible vast variability in terms of wild germplasm with great potential to be used in genetic improvement processes. In the world there are about 30 genetic improvement programs in 19 countries, among which are mentioned several from the United States, Europe, New Zealand, Mexico, Chile, and Brazil, most of which are public. In Colombia, although there is an excellent environmental offer, germplasm conserved in banks, wild blackberry species, cultivated materials, institutional capacity for the development, establishment, and implementation of genetic improvement programs to produce improved cultivars, the research process in genetic blackberry crop improvement is very incipient. Currently Agrosavia and the Technological University of Pereira are carrying out, with great difficulty and little support, some activities related to genetic improvement. Agrosavia, in addition to managing the nation's germplasm bank collections, is venturing into the creation of working collections for the identification of promising parents with a view to establishing a cross-breeding plan in the short term. Besides using *Rubus glaucus* Benth materials, the perspective is to introduce wild materials with good quality fruit, production, adaptation, and as well commercial varieties from United States to the blackberry breeding program to use them as parents to obtain genetic information related to fruit quality, resistance to some diseases, fruit firmness and the absence of thorns. Many of the wild species found in Colombia are very similar to the germplasm of North America in terms of fruit color and flavor. For this reason, the idea of initiating crossability processes and continuing with cytogenetic analysis as basis for establishing breeding schemes is very attractive. In addition to these perspectives, Colombia should aim to evaluate and select genetic materials that must serve both a reference genotypes and as well as planting material for some important producer areas of the country. In this sense, Agrosavia has identified promising genotypes that were selected with the participation of farmers under field trials tests with the purpose of registering and releasing cultivars in the medium and long term. It is important that in Colombia genetic improvement programs be designed and implemented for *Rubus* crops, especially for blackberry, since the crop requires innovation in technologies related to agronomic management and planting material to take advantage of the rise of this fruit worldwide framed within the great benefits that its consumption provides to

human health. The blackberry *Rubus glaucus* Benth, has unique properties of the fruit in terms of flavor, aroma, and bio-compounds, which must be combined with production attributes, firmness, fruit color, better adaptation, absence of thorns, resistance to pests and diseases, among others to compete in the worldwide markets. In addition, wild species are surely a large reservoir of attributes that are not present in the currently planting materials of the commercial crop. On the other hand, with the implementation of blackberry genetic improvement processes in Colombia, the country would generate the necessary structure to take advantage of the applications of the new advance technologies in plant breeding to support the efficient development of cultivars. Although in several species of the Rosaceae family, molecular techniques have advanced significantly in terms of some attributes of great agronomic and industrial interest, in blackberry species it is still behind due to its biological limitations such as polyploidy, multisomic inheritance, broad heterozygosity, and apomixis. However, advances in raspberry genomics and the diploid blackberry reference genomes being developed recently will be valuable resources for blackberry breeding programs facilitating genetic mapping, QTL studies, and the identification of candidate genes for high heritability traits of interest. In Colombia, characterizations with different types of molecular markers have been carried out in different populations, but with little relation to morpho-agronomic characterizations, especially without a connection to plant genetic improvement.

Key words: Genetic; Improvement; Breeding; Characterization; Molecular; Agronomic; Genotypes; Wild; Cultivar; Genome.

Acuaporinas: Naturaleza y función en las plantas

Aquaporins: Nature and function in plants

Marcelo F. Pompelli.¹

¹Universidad Federal de Pernambuco, Laboratorio de Fisiología Vegetal, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife - PE – CEP: 5070-901

Correo de contacto: mfpompelli@gmail.com

RESUMEN

Las acuaporinas como el nombre lo indica son canales proteicos que facilitan el paso de agua de un compartimento a otro dentro de la célula, hacia dentro o hacia fuera de ésta. Anteriormente, conocidas por facilitar el paso del agua, hoy se sabe que no solo el agua puede ser transportada, sino otras moléculas como el glicerol. Al contrario de lo que se pueda pensar, el agua fluye dentro de un gradiente de potencial osmótico y las acuaporinas no interfieren en ese gradiente, donde el agua sería transportada por transporte activo y no por transporte pasivo (difusión facilitada), que es el verdadero papel de las acuaporinas. El agua podría ser transportada fácilmente a través de las membranas. Sin embargo, cuando son ayudadas por las acuaporinas se pueden transportar 3 billones de moléculas de agua por segundo, lo que puede ser mucho, pero hace una diferencia significativa cuando el compartimento celular o la célula misma se ve afectada por el estrés hídrico o salino. Las acuaporinas, son entonces, proteínas con 23 a 31 kDa, con 6 dominios transmembrana y 5 loops, localizados tanto intra como extracelular, presentes en todos los seres vivos no solo en los vegetales, pero en las plantas son codificadas por más de 35 genes diferentes. Pueden estar ubicadas sobre la membrana plasmática, las vacuolas, los cloroplastos y los endosomas, no obstante, su principal ubicación está en las membranas plasmáticas y membranas vacuolares, las llamadas PIP (plasmalemma inner proteins) y TIP (tonoplast inner proteins), respectivamente. Sin embargo, las acuaporinas no están todo el tiempo abiertas, por lo tanto, dependen de un precursor (disparador) que las acciona para abrir y cerrar los canales. En condiciones normales, un residuo de serina (Ser 115) es fosforilado haciendo que el loop D permanezca distal y abierto, permitiendo el paso del agua de un lado de las membranas al otro. Mientras que en condiciones de estrés hídrico se presenta con un residuo de histidina (His 193) desfosforilado, un hecho que cierra el disparador del poro y la acuaporina deja de transportar el agua. Recientes estudios han demostrado una fuerte expresión de ZMPIP2;5 (*Zea mays* plasmalemma inner proteins type 2) en la zona de maduración de las raíces, se ha demostrado que la presencia de las acuaporinas fue fomentada por la presencia de las bandas de caspary, es decir, fue una forma para que la célula adquiriera agua engañando a la hidrofobicidad de las bandas de caspary. Ese intrincado y complejo de activación y desactivación de las acuaporinas solo se dio después a través de knockout génico (bloqueo génico), hecho que inhibió la preparación de la proteína que causó la muerte de la planta por no permitir la captación de agua y transportarla vía xilema. La participación de las acuaporinas en la germinación de semillas dio un gran aporte para la comprensión del funcionamiento del proceso germinativo. Otro importante proceso de relevancia fue la participación de las acuaporinas en el proceso de apertura y cierre estomático; proceso que debe ser muy rápido para evitar la pérdida excesiva de agua hacia la atmósfera. Las acuaporinas, no actúan solas sino impulsadas por ABA que promueve la apertura y cierre del canal proteico de las acuaporinas. Muchos son los procesos biológicos provocados por sequía o salinidad, pero en caña de azúcar y *Arabidopsis* la gran mayoría de ellos llevan la transcripción y traducción de genes para canales de

agua (acuaporinas) y factores de transcripción génica. El conocimiento que tenemos hoy sumado a la gran cantidad de genes que se ha descrito para la síntesis de acuaporinas es un hecho culminante para que un día se llegue a la efectiva traducción de una planta resistente a la sequía sin grandes pérdidas de productividad.

Palabras clave: Paso de agua; Pared celular; Endosomas; Xilema; ABA.

ABSTRACT

Aquaporins, as the name implies, are protein channels that facilitate the passage of water from one compartment to another within the cell, into or out of it. Previously, known to facilitate the passage of water, today it is known that not only water can be transported, but other molecules such as glycerol. Contrary to what one might think, water flows within a gradient of osmotic potential and aquaporins do not interfere in this gradient, where the water would be transported by active transport and not by passive transport (facilitated diffusion), which is the true role of aquaporins. The water could easily be transported through the membranes. However, when aided by aquaporins, 3 trillion water molecules can be transported per second, which can be a lot, but makes a significant difference when the cell compartment or the cell itself is affected by water or salt stress. Aquaporins, then, are proteins with 23 to 31 kDa, with 6 transmembrane domains and 5 loops, located both intra and extracellular, present in all living beings not only in plants, but in plants they are encoded by more than 35 genes different. They can be located on the plasma membrane, vacuoles, chloroplasts and endosomes, however, their main location is in plasma membranes and vacuolar membranes, the so-called PIP (plasmalemma inner proteins) and TIP (tonoplast inner proteins), respectively. However, aquaporins are not open all the time, therefore they depend on a precursor (trigger) that actuates them to open and close the channels. Under normal conditions, a serine residue (Ser 115) is phosphorylated causing loop D to remain distal and open, allowing water to pass from one side of the membranes to the other. While under conditions of water stress it presents with a dephosphorylated histidine residue (His 193), a fact that closes the pore trigger and aquaporin stops transporting water. Recent studies have shown a strong expression of ZMPIP2; 5 (*Zea mays* plasmalemma inner proteins type 2) in the root maturation zone, it has been shown that the presence of aquaporins was promoted by the presence of Caspary bands, that is, that is, it was a way for the cell to acquire water by fooling the hydrophobicity of the Caspary bands. This intricate and complex activation and deactivation of aquaporins only occurred later through gene knockout (gene blocking), a fact that inhibited the preparation of the protein that caused the death of the plant by not allowing the uptake of water and transporting it via xylem. The participation of aquaporins in the germination of seeds gave a great contribution to the understanding of the functioning of the germination process. Another important process of relevance as the participation of aquaporins in the stomatal opening and closing process; process that must be very fast to avoid excessive loss of water to the atmosphere. Aquaporins do not act alone but are driven by ABA that promotes the opening and closing of the aquaporin protein channel. Many are the biological processes caused by drought or salinity, but in sugarcane and *Arabidopsis* the great majority of them carry the transcription and translation of genes for water channels (aquaporins) and gene transcription factors. The knowledge that we have today added to the large number of genes that have been described for the synthesis of aquaporins is a culminating fact that one day the effective translation of a drought-resistant plant will be reached without great loss of productivity.

Key words: Water passage; Cell wall; Endosomes; Xylem; ABA.

Ponencias Orales

Clasificación de productores de arroz, maíz y soya de la Orinoquia en aspectos sociales y económicos

Classification of rice, corn and soybean producers in the Orinoquia in social and economic aspects.

Adriana M, Molina R. ¹; Manuel E., Ostos T. ¹ ; Mario S., Buenaventura B., ¹; Jorge H., Arguelles C., ¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación La Libertad. Km. 17, vía Puerto López, Villavicencio – Meta, Colombia

Correo de contacto: amolinar@agrosavia.co

RESUMEN

Los cultivos semestrales en la agricultura colombiana como el arroz, maíz y soya cuentan con áreas de siembra de 617.934 ha, 197.819 ha y 11.093 ha, respectivamente. La Orinoquia abarca, específicamente, un tercio del territorio colombiano y cuenta con una gran fuente hídrica generando un desarrollo económico y productivo. De la producción Nacional, esta región aporta en arroz el 44%, maíz 41% y sobre todo en soya con el 81% como insumo básico para la preparación de concentrados de animales y consumo humano. Los agricultores dedicados a estas actividades han mejorado sus técnicas de manejos agronómicos gracias a los avances tecnológicos, pero se ha dejado a un lado el entorno social y económico, por lo que esta investigación tuvo como fin clasificar a los productores de arroz, maíz y soya de la Orinoquia colombiana incluyendo estos aspectos en su actividad productiva. El presente trabajo basa sus análisis y resultados en una encuesta estructurada bajo un tamaño de muestra mediante muestreo estratificado que fueron agrupados por medio de análisis de técnicas multivariadas. Como resultado se obtuvieron cinco agrupaciones con características diferenciales, pero homogéneas en su interior, donde aspectos de relevos generacionales, altos costos producción, deficientes estado de las vías que restringen los accesos, alta mano de obra temporal son temas que se deben revisar en las políticas institucionales y sectoriales.

Palabras clave: Orinoquia; Sistemas agrícolas; Encuesta; Cultivos semestrales; Análisis multivariado

ABSTRACT

Semiannual crops in Colombian agriculture such as rice, corn and soybeans have planting areas of 617,934 ha, 197,819 ha and 11,093 ha, respectively. Specifically, the Orinoquia covers a third of the Colombian territory and has a large water source that generates economic and productive development. Of the national production, this region contributes 44% in rice, 41% in corn and above all 81% in soybeans as a basic input for the preparation of animal concentrates and human consumption. Farmers dedicated to these activities have improved their agronomic management techniques thanks to technological advances, but the social and economic environment has been left aside, so this research aimed to classify rice, corn and soybean producers in the Colombian Orinoquia including these aspects in their productive activity. This work bases its analysis and results on a structured survey under a sample size by stratified sampling that were grouped by means of multivariate techniques analysis. As a result, five groupings were obtained with differential characteristics, but homogeneous in their interior, where aspects of generational changes, high production costs, poor road conditions that restrict access, and high temporary labor force are issues that should be reviewed in institutional and sectoral policies.

Key words: Orinoquia; Farming systems; Survey; Semiannual crop; Multivariate analysis.

Especies nativas e inducidas en los sistemas de producción cárnico y lechero en Tantoyuca, Veracruz.

Native and induced species in the meat and dairy production systems in tantoyuca, Veracruz.

Maribel del Ángel Gerónimo¹; Claudio Vite Cristóbal²; Eloísa Ortega Vargas¹;
Armando Arrieta González¹; Juan Manuel Pech Caché¹

¹Instituto Técnico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México.

²Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

Correo de contacto: dangemar3211@hotmail.com

RESUMEN

Tantoyuca, Veracruz presenta gran diversidad de vegetación en los agostaderos y su actividad económica principal es la ganadería bovina, en la cual se manejan dos sistemas de producción (lechero y cárnico). El objetivo de este trabajo fue valorar la vegetación presente en los sistemas de producción lecheros y cárnicos de los agostaderos de Tantoyuca, Veracruz, México. La composición florística, estructura, diversidad, riqueza y el valor de conservación se estimaron a partir del inventario y abundancia de las especies vegetales obtenidas por muestreo por transectos lineales en diez agostaderos productores de leche o carne. Se generaron los índices de diversidad verdadera de Shannon y Simpson y se obtuvieron las abundancias relativas de la diversidad de la vegetación. La relación entre diversidad de especies y pastizales se realizó con la prueba de la X². En un mapa vectorial se representó un inventario de pastos utilizados en agostaderos con la información obtenida de 76 ganaderos encuestados. Se identificaron 130 especies, 153 géneros y 75 familias, distribuidas en 68.4% hierbas, 29.5% arbustos y 2% bejucos y quedó evidenciada la similitud de la diversidad vegetal en ambos sistemas (lechero y cárnico). Los pastos de mayor uso son *Brachiaria decumbens* Stapf y *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. En ambos sistemas existen incidencias altas de leguminosas nativas y especies indicadoras de un mal manejo del pastoreo como: *Desmodium incanum* (Sw.) DC. y *Achyranthes aspera* L. Con base al muestreo de la vegetación herbácea, arbustiva y lianas se resaltó la presencia alta de especies nativas y naturalizadas aprovechables en los agostaderos.

Palabras clave: Abundancias relativas; Composición florística; Diversidad taxonómica; Sistemas ganaderos.

ABSTRACT

Tantoyuca, Veracruz presents a great diversity of vegetation in the pasturelands and its main economic activity is cattle ranching, in which two production systems are managed (dairy and meat). The objective of this work was to assess the vegetation present in the dairy and meat production systems of the grasslands of Tantoyuca, Veracruz, Mexico. The floristic composition, structure, diversity, richness and conservation value were estimated from the inventory and abundance of plant species obtained by sampling by linear transects in ten dairy or meat producing pastures. The Shannon and Simpson true diversity indices were generated and the relative abundances of the vegetation diversity were obtained. The relationship between species diversity and grasslands was performed with the X² test. An inventory of pastures used in rangelands was represented on a vector map with the information obtained from 76 surveyed ranchers. 130 species, 153 genera and 75 families were identified, distributed in 68.4% herbs, 29.5% shrubs and 2% vines, and the similarity of plant diversity in both systems (dairy and meat) was evidenced. The most commonly used grasses are *Brachiaria decumbens* Stapf and *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. In both systems there are high incidences of native legumes and species that indicate poor grazing management such as: *Desmodium incanum* (Sw.) DC. and *Achyranthes aspera* L. Based on the sampling of herbaceous, shrub and liana vegetation, the high presence of native and naturalized species that can be used in the pasturelands was highlighted.

Key words: Relative abundances, Floristic composition; Taxonomic diversity; Livestock systems.

Evaluación de la eficacia de los métodos de mini injertos hendidura, T invertida y yema terminal en la propagación de plantas de naranja valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.)

Evaluation of the effectiveness of the methods of mini graft slits, inverted T and terminal bud in the propagation of Valencia orange plants (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.)

Cristian Camilo Álvarez Correa¹; Isidro Elías Suárez Padrón¹; Claudia Marcela López Díaz¹

¹Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe (IBAC), Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La investigación se realizó en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Córdoba, municipio de Montería en el departamento de Córdoba y tuvo como objetivo principal evaluar la eficiencia de tres técnicas de mini injertación en la producción de plantas de naranja valencia. Se obtuvieron patrones a partir de semillas de mandarina cleopatra (*Citrus reshni* Hort ex Tan) evaluando diferentes condiciones para la germinación. Las semillas escarificadas alcanzaron el mejor resultado con un 100% de germinación. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados ($P < 0,05$). Los patrones y las plantas productoras de yemas fueron mantenidas en casa malla con riego por aspersión y tratamiento fitosanitario preventivo. Para la inducción de yemas, se obtuvo mayor número de brotes cuando las plantas madres fueron podadas, se observaron 27 nuevas yemas al cabo de cuatro semanas, no se observaron diferencias significativas en las variables evaluadas ($P > 0,05$). Se evaluaron tres métodos de mini injertos (T invertida, hendidura y yema terminal), el método Hendidura obtuvo el mayor porcentaje de mini injertos exitosos (75%), seguido del método T invertida (37,2%), y por último yema terminal (0%). Se evaluó la longitud de la yema (cm) y número de hojas. La longitud de yemas se analizó con una Prueba T de Student para muestras independientes; no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Para el número de hojas se utilizó una prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras independientes; hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$).

Palabras clave: Naranja valencia; Cítricos; Propagación; Mini injertos; Semillas

ABSTRACT

The research was carried out in the Plant Biotechnology Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences of the University of Córdoba, municipality of Montería in the department of Córdoba and its main objective was to evaluate the efficiency of three mini-grafting techniques in the production of plants of Valencia orange. Rootstocks were obtained from cleopatra mandarin seeds (*Citrus reshni* Hort ex Tan) evaluating different conditions for germination. Scarified seeds achieved the best result with 100% germination. There were significant differences between the evaluated treatments ($P < 0.05$). The rootstocks and the bud-producing plants were kept in a shade house with sprinkler irrigation and preventive phytosanitary treatment. For the induction of buds, a greater number of shoots was obtained when mother plants were pruned, 27 new buds were observed after four weeks, no significant differences were observed in the evaluated variables ($P > 0.05$). The Cleft method obtained the highest percentage of successful mini-grafts (75%), followed by the inverted T method (37.2%), and finally terminal bud (0%). Bud length was analyzed with a Student's T-test for independent samples; no significant differences were observed ($P > 0.05$). For the number of leaves, a non-parametric Wilcoxon test was used for independent differences; there were significant differences between treatments ($P < 0.05$).

Key words: Orange valencia; Citrus; Propagation; Mini grafts; Seeds.

Plan de manejo de la vegetación arbórea existente en el campus de la UFPS -Cúcuta

Management plan for existing tree vegetation on the campus of the UFPS -Cúcuta

Evaristo Alberto Carvajal Valderrama¹; Carlos A. Torres L.¹

¹Universidad Francisco de Paula Santander, Avenida Gran Colombia No. 12E-96, Cúcuta, Norte de Santander

Correo de contacto: evaristocarval@gmail.com

RESUMEN

Algunos de los inconvenientes actuales de los árboles urbanos, tienen que ver con: Falta de cuidados en las primeras etapas de crecimiento, mala adaptabilidad de las especies a las condiciones adversas del medio urbano, malas prácticas silviculturales y daños mecánicos, interferencias con la infraestructura urbana, entre otros (Corantioquia, 2007). Es por esto que el presente proyecto tuvo como objetivo realizar un inventario y un diagnóstico de la vegetación arbórea de la universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta, para así poder establecer un plan de manejo integro que ayudara a mejorar ciertas condiciones de estos árboles. Dentro de los resultados obtenidos se pudo evidenciar que la universidad hay una gran diversidad de especies arbóreas (67 especies) repartidas en 1002 especímenes, en donde las especies especies, *Licania tomentosa* (oithi), *Azadirachta indica* (Neem) y *Acacia polyphylla* (jero) son las especies que presentan una mayor cantidad de especímenes con 184, 117 y 86 especímenes respectivamente. Por otra parte, se evidencio que mucho arboles no contaban con las placas de identificación taxonómica y códigos QR que años atrás se habían instalado y donde por último se realizó la intervención de 89 árboles con planes de fertilización y aplicaciones preventivas para plagas y enfermedades.

Palabras clave: Inventario; Árboles; Fitosanitario; Silvicultura.

ABSTRACT

Some of the current drawbacks of urban trees have to do with: Lack of care in the early stages of growth, poor adaptability of species to adverse conditions in the urban environment, poor silvicultural practices and mechanical damage, interference with urban infrastructure, among others (Corantioquia, 2007). This is why the present project aimed to carry out an inventory and diagnosis of the arboreal vegetation of the Francisco de Paula Santander-Cúcuta University, in order to establish a comprehensive management plan that would help improve certain conditions of these trees. Among the results obtained, it was possible to show that the university has a great diversity of tree species (67 species) distributed in 1002 specimens, where the species species, *Licania tomentosa* (oithi), *Azadirachta indica* (Neem) and *Acacia polyphylla* (jero) they are the species with the largest number of specimens with 184, 117 and 86 specimens respectively. On the other hand, it was evident that many trees did not have the taxonomic identification plates and QR codes that had been installed years ago and where, finally, the intervention of 89 trees with fertilization plans and preventive applications for pests and diseases was carried out.

Key words: Inventory; Trees; Phytosanitary; Forestry.

Rehabilitación de plantaciones improductivas de fique

Rehabilitation of unproductive fique crop

Daniel Ortiz González¹; Oscar Eduardo Paredes Martínez¹; Miguel Ángel García Parra²

¹Centro de investigación Palmira - Sede Popayán; ²Universidad del Cauca

Correo de contacto: dfortiz@agrosavia.co

RESUMEN

Actualmente en Colombia existen cultivos envejecidos y poco productivos de fique (*Furcraea macrophylla* Baker). El objetivo de la presente investigación fue determinar si la poda "descope" sirve como práctica de rehabilitación. La evaluación se realizó en plantas con diferentes tiempos después de la poda, 0 (control sin poda), 12, 36 y 72 meses. El diseño estadístico usado fue de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro bloques. Se determinó que el tiempo de rehabilitación para que un cultivo produzca fibra con una longitud apropiada para el mercado fue de 16 meses, tiempo inferior a la producida por un cultivo sembrado a partir de semilla. Esta práctica mejoró el crecimiento vegetativo y la capacidad productiva en plantas de 36 y 72 meses después de la poda, exhibiendo incrementos del 77 y 277 % en el rendimiento de fibra respectivamente. Con los resultados de esta investigación se concluye que la implementación de esta práctica es una estrategia agronómicamente factible para rehabilitar cultivos de fique porque mejora el crecimiento y la producción de las plantas.

Palabras clave: Agavaceae; Cabuya; Crecimiento; Fibra; Sisal.

ABSTRACT

Currently, in Colombia there are old and poorly productive crops of fique (*Furcraea macrophylla* Baker) crops. The objective of the present investigation was to determine if the "canopy pruning" works as a rehabilitation practice. The evaluation was carried out on plants with different times after pruning, 0 (control without pruning), 12, 36 and 72 months. The statistical design used was a randomized complete block (RCBD) with four treatments and four blocks. It was determined that the rehabilitation time for a crop to produce fiber with an appropriate length for the market was 16 months, less time than that produced by a crop sown from seed. This practice improved vegetative growth and productive capacity in plants 36 and 72 months after pruning, exhibiting increases of 77 and 277 % in fiber yield respectively. With the results of this investigation, it is concluded that the implementation of this practice is an agronomically feasible strategy to rehabilitate fique crops because improve growth and production of plants.

Key words: Agavaceae; Cabuya; Growth; Fiber; Sisal.

Estrategias de conservación de abejas en el cultivo de arroz: un enfoque integrador

Bee conservation strategies in rice farming: an integrating approach

Cristo Rafael Pérez Cordero
FEDEARROZ, Km 6 #101-589, Vía Montería-Cereté.

Correo de contacto: crisperez@fedearroz.com.co

RESUMEN

Las abejas poseen una gran importancia económica y ecológica en la naturaleza. Con el avance de la agricultura se ha incrementado el uso irracional de agroquímicos para el control de artrópodos dañinos, enfermedades y malezas, causando disminución de la población de abejas. En Tierralta, se realizó investigación durante un año con el propósito de determinar la viabilidad de propuestas apícolas en un sistema de producción más limpia de arroz. Se establecieron dos demostrativos en lotes de arroz y se ubicaron 5 colmenas de abejas en área seleccionada en la periferia del lote, en una zona de bosque y a la distancia de acuerdo con las recomendaciones para el manejo, mantenimiento y producción de miel. Se realizó manejo integrado del cultivo de arroz, prácticas amigables con el ambiente y el manejo de los apiarios. En este estudio, se registraron 86 plantas asociadas en el interior, canales y bordes del cultivo de arroz. Estas plantas brindaron alimento, contribuyeron al mantenimiento de la población de *Apis mellifera* y la producción de miel en las colmenas. Se destacan el aceituno, sangregao, ñipe-ñipe, la escobilla blanca, la yuya, el cadillo chisacá, jacinto de agua, bastón de agua, dormidera, frijol mungo por su abundante floración y época de floración, aporte de recurso alimenticio y sostenimiento a las abejas. Se obtuvieron ingresos económicos adicionales como valor agregado de la actividad arrocera. El manejo sostenible del cultivo de arroz ayuda a mantener el equilibrio, brinda alimento limpio a las abejas y permite la coexistencia con la apicultura.

Palabras clave: Abejas; Apicultura; Arroz; Sostenible.

ABSTRACT

Bees are of great economic and ecological importance in nature. With the advance of agriculture, the irrational use of agrochemicals to control harmful arthropods, diseases and weeds has increased, causing a decrease in the bee population. In Tierralta, research was carried out for a year in order to determine the viability of beekeeping proposals in a cleaner rice production system. Two demonstrations were established in rice batches and 5 bee hives were located in a selected area on the periphery of the batch, in a forest area and at a distance in accordance with the recommendations for the management, maintenance and production of honey. Integrated management of rice cultivation, environmentally friendly practices and apiaries management were carried out. In this study, 86 associated plants were recorded in the interior, channels and edges of the rice crop. These plants provided food, contributed to the maintenance of the *Apis mellifera* population and the production of honey in the hives. The olive, bloodgao, ñipe-ñipe, white brush, yuya, chisacá cadillo, water hyacinth, water cane, roost, mung beans stand out for their abundant flowering and flowering time, contribution of food resources and support to the bees. Additional economic income was obtained as an added value of the rice activity. Sustainable management of rice cultivation helps maintain balance, provides clean food for bees and allows coexistence with beekeeping.

Key words: Bees; Rice; Apiculture.

Producción y calidad del tomate tipo Chonto injertado en introducciones de tomate tipo cereza

Production and quality of Chonto type tomato grafted in cherry type tomato introductions

Alejandro Hurtado Salazar¹, Nelson Ceballos Aguirre², Juan Felipe Arango², Didier Alexander Franco²

¹Universidad de Pamplona, Km 1 Vía Bucaramanga Ciudad Universitaria Pamplona – Norte de Santander

²Universidad de Caldas, Calle 65 No 26 – 10, Manizales, Colombia.

Correo de contacto: alejandro.salazar@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Hoy en día, el tomate es uno de los cultivos más cultivados del mundo, con mayor valor económico, aumentando su demanda y, por tanto, su expansión, producción y comercialización. El cultivo de tomate es susceptible al ataque de patógenos con consecuencias devastadoras en la disminución de la productividad del 50% al 100%. Por ello, se proponen nuevos métodos de producción, como el uso de portainjertos silvestres, que presentan una alta variabilidad genética y genes responsables de la resistencia a hongos, bacterias, virus y nematodos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del injerto de cultivares comerciales de tomate sobre genotipos de tomate sobre el rendimiento y la calidad del fruto. El experimento se organizó en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental consistió en cuatro plantas, espaciadas a 0.9 m entre filas (canales), 0.30 m entre filas dobles y 0.4 m entre plantas. Los tratamientos consistieron en una combinación de los siguientes factores: tres portainjertos promisorios (IAC391, IAC426 y LA2076), dos injertos comerciales (Calima y Torrano), dos métodos de injerto (púa y bisel) y dos controles comerciales no injertados. Se evaluaron los componentes de rendimiento, contenido de sólidos solubles, porcentaje de calidad de fruto y peso promedio de fruto. IAC391 fue el patrón más promisorio, alcanzando producciones similares a las de los controles. El método de injerto tipo púa logró una tasa de éxito del 98,3%. El injerto comercial Torrano se destacó por lograr los mayores rendimientos.

Palabras clave: Púa; Bisel; Torrano; Calima; Injertación.

ABSTRACT

Currently, tomato is one of the most cultivated crops worldwide, with the highest economic value, increasing its demand and, thus, its expansion, production, and trade. The tomato crop is susceptible to attack of pathogens with devastating consequences on the decline in yields from 50 to 100%. For this reason, new production methods are proposed such as grafting in wild rootstocks, which have high genetic variability and genes responsible for resistance to fungi, bacteria, viruses, and nematodes. The aim of this study was to evaluate the effect of grafting commercial tomato cultivars onto cherry tomato genotypes on yield and fruit quality. The experiment was arranged in a completely randomized design with four replications. The experimental unit consisted of four plants, spaced at 0.9 m between rows (channels), 0.30 m between double rows, and 0.4 m between plants. The treatments consisted of the combination of the following factors: three promising rootstocks (IAC391, IAC426, and LA2076), two commercial scions (Calima and Torrano), two grafting methods (cleft and splice), and two ungrafted commercial controls. Yield components, soluble solids content, percentage of fruit quality, and average fruit weight were evaluated. IAC391 was the most promising rootstock, reaching productions similar to those of the controls. The cleft grafting method, reached a success rate of 98.3%. The commercial scion Torrano stood out for achieving the highest yields.

Key words: Cleft; Splice; Torrano; Calima; Rootstock.

Propiedades físicas de los suelos y su relación con la pudrición del cogollo en el cultivo de palma africana

Physical properties of soils and their relationship with brown rot in african palm crop

Carlos Ernesto Ibáñez Fernandez¹, Enrique Combatt Caballero¹

¹Universidad de Córdoba, Carrera 6 No 77-305, Montería, Córdoba.

Correo de contacto: carlosfndz22@gmail.com

RESUMEN

El cultivo de palma africana, ha provocado que la labranza del suelo aumente, y causa el detrimento de su capa arable, contribuyendo a degradar en forma progresiva generando la compactación de los suelos, con condiciones físicas en las zonas donde se presenta la enfermedad PC. El objetivo fue caracterizar las propiedades físicas de los suelos y su relación con la pudrición del cogollo en el cultivo de palma africana Zona Bananera. Para evaluar las características físicas de los suelos, se determinó la densidad aparente por el método del cilindro biselado, y la resistencia a la penetración por el método de penetrometros manual de cono. Esta variable fue evaluada en dos formas: la primera se realizó en tres sitios al borde de la zona de plateo a tres profundidades de 10, 20 y 30 cm respectivamente. Para la segunda evaluación se realizaron tres transeptos en triangulo desde el fuste hasta el borde de la zona de plateo, evaluando cada 50 cm hasta los 3,5 m en tres profundidades de 10, 20 y 30 cm. El análisis estadístico por (ANOVA) y comparación de medias y un análisis de regresión para la resistencia a la penetración. Los resultados indican que entre los diferentes grados de severidad y la densidad aparente no se encontró diferencias estadísticas y entre lotes tampoco. Entre los diferentes grados de severidad con respecto a la resistencia a la penetración si se encontró diferencias estadísticas para las profundidades de 10, 20 y 30 centímetros, con valores críticos en las diferentes profundidades oscilaron entre 1,57 y 5,0 Mpa.

Palabras clave: Propiedades físicas; Pudrición del cogollo; Compactación; Densidad aparente; Resistencia a la penetración.

ABSTRACT

The cultivation of African palm has caused the tillage of the soil to increase, and causes the detriment of its arable layer, contributing to progressive degradation generating the compaction of the soils, with physical conditions in the areas where the PC disease occurs. The objective was to characterize the physical properties of soils and their relationship with bud rot in the African palm plantation Zona Bananera. To evaluate the physical characteristics of the soils, the apparent density was determined by the beveled cylinder method, and the resistance to penetration by the manual cone penetrometer method. This variable was evaluated in two ways: the first was carried out at three sites on the edge of the silver plating area at three depths of 10, 20 and 30 cm respectively. For the second evaluation, three triangular transects were made from the stem to the edge of the silver area, evaluating every 50 cm to 3.5 m at three depths of 10, 20 and 30 cm. Statistical analysis by (ANOVA) and comparison of means and a regression analysis for resistance to penetration. The results indicate that no statistical differences were found between the different degrees of severity and the apparent density, and neither were there any between batches. Between the different degrees of severity with respect to penetration resistance, statistical differences were found for depths of 10, 20 and 30 centimeters, with critical values at different depths ranging between 1.57 and 5.0 Mpa.

Key words: Physical properties, bud rot, compaction, apparent density, resistance to penetration.

**Receptividad estigmática en frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L. (Walp.))
En Montería – Córdoba.**

**Stigmatic receptivity in cowpea beans (*Vigna unguiculata* L. (Walp.))
in Montería - Córdoba.**

Jenry R. Hernández Murillo¹; Hermes Araméndiz Tatis¹; Carlos Cardona Ayala¹; Miguel Espitia Camacho¹

¹Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 77- 305 Montería - Córdoba, Colombia

Correo de contacto: jenryhernandezmurillo@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El mejoramiento clásico, basado en la selección de individuos superiores y cruzamientos dirigidos, llevó a la necesidad de conocer aspectos de la biología floral, como es el estudio de la receptividad de estigma, la cual refleja la capacidad para recibir el polen, permitiendo que se adhiera, se hidrate y finalmente germine. La investigación se llevó a cabo en la Universidad de Córdoba, el objetivo fue evaluar la receptividad estigmática en frijol caupí en diferentes horas del día en condiciones de campo y casa malla; se sembraron 20 plantas en campo y 20 plantas en casa malla en bolsas, para cada cultivar. Se colectaron 3 botones florales en preantesis en cada genotipo; se colocaron dos gotas de peróxido de hidrógeno (3% v/v) en las papilas estigmáticas y se midió el tiempo de efervescencia. Se evaluó bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 3x4 (3 genotipos y 4 horas en el día) con tres repeticiones (flores) para cada ambiente. El ambiente afecta el tiempo de reacción del peróxido de hidrógeno con el estigma de frijol caupí en botones florales en preantesis aptos para emasculación en procesos de hibridación, siendo superior en casa malla y aumenta con el transcurrir de las horas. Las polinizaciones controladas que se realicen entre 7:00am y 9:00am en campo y entre 3:00pm y 5:00pm en casa malla tendrán mayor probabilidad de generar vainas y semillas, dado que las estructuras florales en preantesis presentan mayor tiempo de reacción en los genotipos evaluados de frijol caupí.

Palabras clave: Biología floral; Estigma floral; Peroxidasa; Peróxido de hidrogeno.

ABSTRACT

The classical improvement, based on the selection of superior individuals and directed crosses, led to the need to know aspects of floral biology, such as the study of stigma receptivity, which reflects the ability to receive pollen, allowing it to be adhere, hydrate and finally germinate. The research was carried out at the University of Córdoba, the objective was to evaluate the stigmatic receptivity in cowpea beans at different times of the day under field and mesh house conditions; 20 plants were planted in the field and 20 plants at home mesh in bags, for each cultivar. 3 flower buds were collected in pre- anthesis in each genotype; Two drops of hydrogen peroxide (3% v / v) were placed on the stigmatic papillae and the effervescence time was measured. It was evaluated under a completely randomized design with a factorial arrangement of 3x4 (3 genotypes and 4 hours in the day) with three repetitions (flowers) for each environment. The environment affects the reaction time of hydrogen peroxide with the cowpea stigma in flower buds in pre- anthesis suitable for emasculating in hybridization processes, being higher in each mesh and increasing with the passing of the hours. Controlled pollinations that take place between 7:00 a.m. and 9:00 a.m. in the field and between 3:00 p.m. and 5:00 p.m. at home mesh will have a greater probability of generating pods and seeds, since the floral structures in pre-anthesis have a greater reaction time in the evaluated cowpea genotypes.

Key words: Floral biology; Floral stigma; Peroxidase; Hydrogen peroxide.

Un mapa del proteóma basado en tejido fotosintético de YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) bajo el ataque del ácaro verde (*Mononychellus tanajoa*)

A map of the photosynthetic tissue-based proteoma of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) under attack by the green mite (*Mononychellus tanajoa*)

Jaime Alberto Marín Colorado¹, Hervé Vanderschuren²

¹Agrosavia, Km 9 Vía Espinal – Tolima; ²Universidad de Liege, Belgica

Correo de contacto: jamarin@agrosavia.co

RESUMEN

El ácaro verde, *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae), es una de las principales plagas de la yuca, causando daños directamente al chupar la savia. A pesar de que tiene una amplia distribución en América Latina, África y alto potencial para extenderse a Asia, Indonesia y Oceanía. Los objetivos del presente estudio fueron: (1) cuantificar los efectos de los niveles de resistencia con bioensayos a libre y no libre escogencia para la preferencia de oviposición y (2) generar un mapa del proteóma del tejido fotosintética de yuca y analizar el ataque del ácaro verde utilizando proteómica cuantitativa en diez genotipos del banco de germoplasma de yuca. Se identificaron 5320 y 5490 proteínas únicas, de los genotipos NAT31 y 60444. Alrededor de 300 y 1100 proteínas mostraron regulación significativa durante la interacción con el ácaro verde. Se identificaron proteínas moduladas en las vías asociadas con genes de defensa, el estrés oxidativo, la señalización, la biosíntesis y la modificación de la pared celular, el metabolismo secundario, fenilpropanoides, vías de defensa, proteólisis, factores de transcripción y genes de reconocimiento. Los análisis combinados de datos fenotípicos y proteómicos identificaron varias proteínas relacionadas con el mecanismo de defensa durante la interacción del ácaro verde de la yuca.

Palabras clave: Yuca; Proteóma; Acaro verde; Resistencia; Proteínas.

ABSTRACT

The green mite, *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae), is one of the main pests of cassava, causing damage directly by sucking the sap. Although it has a wide distribution in Latin America, Africa and high potential to spread to Asia, Indonesia and Oceania. The objectives of the present study were: (1) to quantify the effects of resistance levels with bioassays of free and non-free choice for oviposition preference and (2) to generate a map of the proteome of the photosynthetic tissue of cassava and to analyze the attack of the green mite using quantitative proteomics in ten genotypes from the cassava germplasm bank. 5320 and 5490 unique proteins were identified, of the NAT31 and 60444 genotypes. Around 300 and 1100 proteins showed significant regulation during interaction with the green mite. Modulated proteins were identified in pathways associated with defense genes, oxidative stress, signaling, biosynthesis and cell wall modification, secondary metabolism, phenylpropanoids, defense pathways, proteolysis, transcription factors, and recognition genes. Combined analyzes of phenotypic and proteomic data identified several proteins related to the defense mechanism during the interaction of the cassava green mite.

Key words: Cassava; Proteoma; Green mite; Resistance; Proteins.

Evaluación de diferentes fuentes de micorrizas en plantas de banano en fase de vivero

Evaluation of different sources of mycorrhize in banana plants in the nursery phase

Miguel Ángel Bernal Monterrosa¹; Fabian Felipe Fonseca Mercado¹; Alvaro Henao Ortiz¹;
Jose Raul Meza Cogollo¹; Allan Sebastian Ochoa Salas¹.

¹C.I. Uniban, km7 Via Zungo-Apartadó

Correo de contacto: mbernal@uniban.com.co

RESUMEN

Las micorrizas son microorganismos del suelo que además de generar múltiples beneficios a las plántulas con la simbiosis, favorece a los procesos de agregación de partículas, integrando conceptos de ingeniería, biología y ecología que son componentes fundamentales de la denominada bioingeniería de suelos. El objetivo de esta investigación fue evaluar diferentes fuentes de micorrizas en plantas de banano en fase de vivero en el municipio de Apartadó – Antioquia. Para ello se realizó inoculación de 4 fuentes comerciales al momento del trasplante a las bolsas plásticas bajo condiciones controladas y se midieron variables de crecimiento, ganancia en biomasa, longitud radicular y área foliar mediante muestreos destructivos, el diseño experimental fue completamente al azar (DCA) con tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por 4 plantas y se realizó en un periodo de 8 semanas comprendidas entre los meses de junio-agosto del año 2021. Los tratamientos no presentaron diferencias significativas en variables de altura, perímetro y emisión foliar; pero si en variables como peso de órganos, longitud de raíces y área foliar obteniendo mayor biomasa en plantas micorrizadas ($p < 0.05$). Con base en los resultados, se recomienda el uso de micorrizas a razón de 10 g/plántula en etapa de vivero.

Palabras clave: Bioingeniería; Micorrizas; Microorganismos; Agregación del suelo.

ABSTRACT

Mycorrhizae are soil microorganisms that, in addition to generating multiple benefits to seedlings with symbiosis, favor particle aggregation processes, integrating engineering, biology and ecology concepts that are fundamental components of the so-called soil bioengineering. The objective of this research was to evaluate different sources of mycorrhiza in banana plants in the nursery phase in the municipality of Apartadó - Antioquia. For this, inoculation of 4 commercial sources was carried out at the time of transplantation to the plastic bags under controlled conditions and growth variables, biomass gain, root length and leaf area were measured by destructive sampling, the experimental design was completely random (DCA) With three replicates, each experimental unit consisted of 4 plants and was carried out in a period of 8 weeks between the months of June-August of the year 2021. The treatments did not present significant differences in variables of height, perimeter and foliar emission; but in variables such as weight of organs, length of roots and foliar area, obtaining higher biomass in mycorrhizal plants ($p < 0.05$). Based on the results, the use of mycorrhizae at a rate of 10 g / seedling in the nursery stage is recommended.

Key words: Bioengineering; Mycorrhizae; Microorganism; Soil aggregation.

Importancia de las fuentes de variación en pruebas multi-ambientes para propiedades de fibra de algodón.

Importance of sources of variation in multi-environmental tests for cotton fiber properties

Hernando Alberto Araújo Vásquez¹; Miguel Mariano Espitia Camacho²; Hermes Araméndiz Tatis²

¹AGROSAVIA, Cereté – Córdoba – Colombia; ²Universidad de Córdoba; Facultad de Ciencias Agrícolas, Montería – Córdoba – Colombia.

Correo de contacto: haraujo@agrosavia.co

RESUMEN

El conocimiento de la importancia de las fuentes de variación (FV) en las pruebas multi-ambientes (PEA) es de gran importancia en la etapa final de los programas de mejoramiento genético. El objetivo de esta investigación fue evaluar la significancia estadística y contribución de las FV: ambientes (A), genotipos (G) e interacción GxA de las PEA's en algodón para longitud (LONG), uniformidad (UNIF), resistencia (RESIS), elongación (ELON) y finura (FINU) de la fibra, en el Caribe Seco (CS) y Húmedo (CH) colombiano. Se utilizaron los datos de cuatro PEA's, donde se evaluaron 10 genotipos de fibra media diferentes, bajo el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada PEA estuvo conformada por cuatro ensayos realizados en las cosechas 2003/2004 (CS y CH), 2007/2008 (CS) y 2009/2010 (CH). Los resultados señalan que en promedio el G fue la fuente más importante en la significancia ($p < 0,05$ y $p < 0,01$) para todas las propiedades de calidad de fibra y la variación (>34%) de los análisis de varianza combinado para LONG, UNIF, RESIS y ELON, con tendencia similar en su comportamiento entre ellas y en las dos zonas del Caribe colombiano. Para FINU el A (61,9%) fue la fuente que más contribuyó a la variación en el CS y G (37,9%) en el CH. La variación de los datos debida al A no tuvo un efecto importante en las variables de calidad de fibra, por tal motivo, no se sugiere aumentar de ensayos por cada PEA.

Palabras clave: *Gossypium hirsutum*; Evaluación agronómica; Análisis de varianza combinado; Caribe colombiano; Interacción genotipo por ambiente.

ABSTRACT

Knowledge of the importance of sources of variation (VF) in multi-environment testing (PEA) is of great importance in the final stage of breeding programs. The objective of this research was to evaluate the statistical significance and contribution of VF: environments (E), genotypes (G) and GxE interaction of PEA's in cotton for fiber length (LONG), uniformity (UNIF), resistance (RESIS), elongation (ELON) and fineness (FINE), in the dry (CS) and humid (CH) Colombian Caribbean. The data from four PEA's were used, where 10 different medium fiber genotypes were evaluated, under the randomized complete block design with four replicates. Each PEA was made up of four tests carried out in the 2003/2004 (CS and CH), 2007/2008 (CS) and 2009/2010 (CH) harvests. The results indicate that on average G was the most important source in significance ($p < 0.05$ and $p < 0.01$) for all fiber quality properties and variation (>34%) of the combined variance analyses for LONG, UNIF, RESIS and ELON, with a similar trend in their behavior between them and in the two zones of the Colombian Caribbean. For FINU the A (61.9%) was the source that contributed the most to the variation in CS and G (37.9%) CH. The variation in data due to A did not have a significant effect on fiber quality variables, so it is not suggested to increase assays per PEA.

Key words: *Gossypium hirsutum*; Agronomic evaluation; Combined analysis of variance; Colombian Caribbean; Genotype by environment interaction.

Distribución de biomasa y área foliar *Stevia rebaudiana* Bertoni en atmósferas saturadas de CO₂.

Biomass and leaf area distribution of *Stevia rebaudiana* Bertoni in CO₂ saturated atmospheres.

Alfredo De Jesús Jarma Orozco¹, Carlos Andrés Espitia Romero¹.

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera 6 No. 77-305, Montería, Córdoba.

Correode contacto: ajarma@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El género *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bert), es nativa del Norte de Paraguay, donde ha sido utilizada por los indígenas nativos en tés y preparaciones de alimentos; sus principales propiedades son edulcorante y medicinal. La especie contiene glucósidos de diterpeno bajos en calorías, cuyo poder edulcorante es más potente que la sacarosa, su contenido puede variar dependiendo del genotipo y las condiciones ambientales y de cultivo. El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la universidad de Córdoba-Colombia, dicho estudio consto de un diseño completamente al azar (AxBxC+2), donde se evaluó el efecto del aumento en la concentración de CO₂ en la producción de biomasa de dos clones experimentales de *Stevia*, en las variables de masa seca y área foliar. Los resultados más relevantes indicaron que un aumento en la concentración de CO₂ a 800 ppm mostro un efecto favorable sobre las variables evaluadas, sobresaliendo el clon 16 con 1403,981 cm² sobre el clon 04 con 1115,682 cm² para la variable de área foliar. El clon 16 presento la mejor respuesta ante el aumento de la concentración de CO₂ a 800 ppm. El aumento en la concentración a 1200 ppm tuvo repercusiones sobre las variables causando una disminución en la acumulación de biomasa.

Palabras clave: Producción; Acumulación; Área foliar; Biomasa.

ABSTRACT

The genus *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bert), is native to the North of Paraguay, where it has been used by the native Indians in teas and food preparations; Its main properties are sweetener and medicinal. The species contains low calorie diterpene glycosides, whose sweetening power is more powerful than sucrose, its content may vary depending on the genotype and environmental and growing conditions. The study was carried out at the facilities of the University of Córdoba-Colombia, this study consisted of a completely random design (AxBxC+2), where the effect of the increase in the concentration of CO₂ in the biomass production of two experimental clones of *Stevia*, in the variables of dry mass and leaf area. The most relevant results indicated that an increase in the concentration of CO₂ to 800 ppm showed a favorable effect on the variables evaluated, with clone 16 standing out with 1403.981 cm² over clone 04 with 1115.682 cm² for the leaf area variable. Clone 16 presented the best response when the CO₂ concentration increased to 800 ppm. The increase in the concentration to 1200 ppm had repercussions on the variables causing a decrease in the accumulation of biomass.

Key words: Production; Accumulation; Leaf area; Biomass.

Metodología para generar índices de calidad del suelo en zonas productoras de naranja margarita en la región de la depresión momposina, Colombia.

Methodology to generate soil quality indices in margarita orange producing areas in the momposina depression region, Colombia.

Marlon José Yacomelo Hernandez¹; Elias David Florez Cordero¹; Francisco Fabian Carrascal Perez¹; Gustavo Adolfo Rodriguez Ysquierdo¹.

¹Agrosavia, Caribia, Km 6 vía Sevilla-Guacamayal, Zona bananera, Magdalena

Correo de contacto: myacomelo@agrosavia.co

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue construir un índice de calidad de suelo en función de indicadores físicos y químicos de los suelos de las fincas productoras de naranja en la región de la depresión momposina. Se seleccionó una muestra del 5% de fincas tecnificadas en la región. En cada finca se seleccionaron tres parcelas de 0.3 ha y en cada parcela un total de diez árboles, cinco de mayor productividad con rendimientos superiores a 200 kg árbol⁻¹ y cinco con rendimientos menores a 200 kg árbol⁻¹. Cada parcela fue caracterizada sus propiedades físicas y químicas. Las características de los suelos donde el cultivar expresa su mayor rendimiento y calidad de fruta fueron nuestros indicadores de referencia (IR) para cada variable estudiada. La caracterización del suelo presentó variación en todos los indicadores evaluados, teniendo cada variable un peso dentro del índice de acuerdo con su contribución en la productividad. Como resultados se proponen cuatro categorías de suelo, alta calidad, adecuada calidad, moderada calidad y baja calidad.

Palabras clave: Propiedades físicas, y químicas del suelo; Productividad; Calidad y Salud del suelo.

ABSTRACT

The objective of the work was to construct a soil quality index based on physical and chemical indicators of the soils of the orange-producing farms in the Momposina depression region. A sample of 5% of tech farms in the region was selected. In each farm, three plots of 0.3 ha were selected and in each plot a total of ten trees, five with higher productivity with yields greater than 200 kg tree⁻¹ and five with yields less than 200 kg tree⁻¹. Each plot was characterized for its physical and chemical properties. The characteristics of the soils where the cultivar expresses its highest yield and fruit quality were our reference indicators (IR) for each variable studied. The characterization of the soil presented variation in all the evaluated indicators, each variable having a weight within the index according to its contribution to productivity. As results four categories of soil are proposed, high quality, adequate quality, moderate quality and low quality.

Key words: Physical and chemical properties of the soil; Productivity; Quality and health of the soil.

Variabilidad morfológica y patogénica de *Colletotrichum* spp. en ñame en el departamento de Córdoba

Morphological and pathogenic variability of *Colletotrichum* spp. on yam in the department of Córdoba.

Jhoandys De Jesus Royet Barroso¹; Rodrigo Orlando Campo Arana¹.

¹Universidad De Córdoba, Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera 6 No 77-305, Montería, Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: joyetbarroso@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El cultivo de ñame es de gran importancia para la economía de los países tropicales y subtropicales, hace parte de la dieta humana, siendo valorado por su aporte de carbohidratos y vitaminas. El cultivo de ñame es afectado por la antracnosis *Colletotrichum* spp., causando pérdidas hasta un 85%. El manejo de la enfermedad ha sido poco eficaz, debido a la baja tecnología que manejan los cultivadores. El objetivo de la investigación fue caracterizar los síntomas y signos asociados con la enfermedad. De la colección de *Dioscorea* spp., de la Universidad de Córdoba, Colombia, se identificaron en accesiones de *D. alata* y *D. rotundata* síntomas de la antracnosis en hojas, se describieron los síntomas y se llevaron las hojas al laboratorio donde se colocaron en cámaras húmedas, para obtener los diferentes aislados. Los aislados fueron purificados a través de cultivos monospóricos los cuales fueron caracterizados morfológicamente. La patogenicidad de cada aislado se determinó in vitro, inoculando hojas de siete accesiones de ñame. Fueron identificados nueve tipos de síntomas de la antracnosis, se obtuvieron 11 aislados monospóricos, que se clasificaron en tres grupos, los cuales presentaron diferencias significativas en su patogenicidad sobre las diferentes accesiones de ñame. Se concluye que la antracnosis del ñame, bajo condiciones de campo se presenta con diferentes tipos de síntomas en el follaje. Los aislados presentaron diferencias morfológicas y patogénicas, encontrándose algunos con capacidad patogénica en *D. alata* y *D. rotundata*.

Palabras clave: Caribe húmedo; *Colletotrichum*; *Dioscorea*; Epidemiología; Manejo de enfermedades.

ABSTRACT

The yam crop is of great importance for the economy of tropical and subtropical countries, it is part of the human diet, being valued for its contribution of carbohydrates and vitamins. The yam crop is affected by *Colletotrichum* spp. anthracnose, causing losses of up to 85%. Disease management has been ineffective, due to the low technology used by growers. The objective of the research was to characterize the symptoms and signs associated with the disease. From the *Dioscorea* spp. collection of the University of Córdoba, Colombia, symptoms of anthracnose on leaves were identified in accessions of *D. alata* and *D. rotundata*, the symptoms were described and the leaves were taken to the laboratory where they were placed in humid chambers to obtain the different isolates. The isolates were purified through monosporic cultures which were morphologically characterized. The pathogenicity of each isolate was determined in vitro by inoculating leaves of seven yam accessions. Nine types of anthracnose symptoms were identified, 11 monosporic isolates were obtained and classified into three groups, which showed significant differences in their pathogenicity on the different yam accessions. It is concluded that yam anthracnose, under field conditions, presents different types of symptoms on the foliage. The isolates showed morphological and pathogenic differences, with some having pathogenic capacity on *D. alata* and *D. rotundata*.

Key words: Humid Caribbean; *Colletotrichum*; *Dioscorea*; Epidemiology; Disease management.

Análisis de imágenes de radar para determinar afectación por inundaciones en la subregión de la Mojana.

Analysis of radar images to determine flood effects in the la Mojana subregion.

Fredy Martínez Alayón¹; Ana Elena De La Ossa Quiñones¹

¹FEDEARROZ, Km 6 Vía Cereté

Correo de contacto: freddymartinez@fedearroz.com.co

RESUMEN

La subregión de La Mojana históricamente ha presentado problemas de inundaciones, ocasionadas por desbordamientos de los ríos que la atraviesan, generando problemas en la producción agrícola y con ello en la calidad de vida de sus habitantes. El objetivo del estudio fue utilizar Imágenes de radar para determinar la afectación por inundaciones en los municipios de la Mojana con mayor área sembrada de arroz (*Oryza sativa* L.). Para ello, se utilizaron los softwares SNAP 8.0.0 y QGIS 3.20 para el preprocesamiento de las imágenes de radar y el lenguaje de programación computacional Python 3.7. para implementar los árboles de decisión. Como resultado del estudio, se identificaron y cuantificaron las áreas afectadas por inundaciones en la subregión de La Mojana a nivel de municipio con intervalos de 12 días y con una exactitud superior al 97%.

Palabras clave: Calidad de vida; Mapas; *Oryza sativa* L.; Retrodispersión.

ABSTRACT

The La Mojana subregion has historically presented problems of flooding, caused by overflowing of the rivers that cross it, generating problems in agricultural production and with it in the quality of life of its inhabitants. The objective of the study was to use radar images to determine the affectation by floods in the municipalities of La Mojana with the largest area planted with rice (*Oryza sativa* L.). For this, the SNAP 8.0.0 and QGIS 3.20 software were used for the preprocessing of the radar images and the Python 3.7 computational programming language. to implement decision trees. As a result of the study, the areas affected by floods in the La Mojana subregion were identified and quantified at the municipality level with 12-day intervals and with an accuracy greater than 97%.

Key words: Quality of life; Maps; *Oryza sativa* L.; Backscatter.

Diagnostico de CMV en arvenses asociadas acultivos de plátano dominico hartón en Palestina-Caldas

Diagnosis of CMV in weeds associated with hartón dominican banana crops in Palestina-Caldas.

Emily Aguirre Ortega¹; Manuel Alejandro Sánchez²; Bernardo Villegas Estrada³;
Arnubio Valencia Jiménez³

¹Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Regional Quindío; ²Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, Regional Cúcuta; ³Universidad de Caldas, Manizales

Correo de contacto: Emyguirre@gmail.com

RESUMEN

El virus del mosaico del pepino (*Cucumber Mosaic virus*, CMV) es un agente biológico que afecta la producción de musáceas a escala mundial, generando perdidas económicas importantes. En los esquemas de manejo integrado de enfermedades virales resulta fundamental poder identificar las diversas arvenses que suelen actuar como hospedantes alternativos del CMV y sus vectores en el cultivo de plátano. El objetivo principal de este trabajo fue lograr diagnosticar la presencia del CMV en arvenses asociadas al cultivo de plátano Dominic Hartón (*Musa AAB Simmonds*) en la región de Santágueda del municipio de Palestina-Caldas. La presencia del virus se confirmó en 35 muestras de arvenses recolectadas en seis fincas productoras de plátano Dominic hartón, mediante sintomatología, ELISA y RT-PCR. Los resultados mostraron que, de las 14 especies de arvenses encontradas como asociadas al cultivo de plátano Dominic hartón, el 50% estaban infectadas con CMV, tales como *Arachis pintoi*, *Commelina diffusa*, *Borreria laevis*, *Sida acuta*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Sorghum halepense* y *Emilia sonchifolia*. Los resultados presentan el reporte de cuatro especies arvenses que actúan como reservorios naturales de CMV para cultivos de plátano de dicha región.

Palabras clave: Virus; Arvenses; Hospederos.

ABSTRACT

The cucumber mosaic virus (*Cucumber Mosaic virus*, CMV) is a biological agent that affects the production of musaceae worldwide, generating significant economic losses. In integrated viral disease management schemes, it is essential to be able to identify the various weeds that usually act as alternative hosts for CMV and its vectors in plantain crops. The main objective of this work was to diagnose the presence of CMV in weeds associated with the plantain cultivation Dominic Hartón (*Musa AAB Simmonds*) in the Santágueda region of the Palestina-Caldas municipality. The presence of the virus was confirmed in 35 weed samples collected in six Dominican plantain producing farms, by means of symptoms, ELISA and RT-PCR. The results showed that, of the 14 species of weeds found to be associated with the cultivation of Dominic hartón plantain, 50% were infected with CMV, such as *Arachis pintoi*, *Commelina diffusa*, *Borreria laevis*, *Sida acuta*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Sorghum halepense* and *Emilia sonchifolia*. The results present the report of four weed species that act as natural reservoirs of CMV for banana crops in said region.

Key words: Virus; Weeds; Hosts.

Clasificación fenológica y detección de antracnosis y mal suramericano en caucho con firmas espectrales

Phenological classification and detection of anthracnose and south american disease in rubber tree with spectral signatures

Betty Jazmín Gutiérrez Rodríguez¹; Olga María Castro Navarro¹

¹AGROSAVIA, KM 17 vía Villavicencio - Puerto López

Correo de contacto: bjgutierrez@agrosavia.co

RESUMEN

El análisis de datos espectrales es una herramienta usada en diversas áreas de la agricultura, entre muchas, una aplicación es la detección de enfermedades en la vegetación. Este trabajo se buscó detectar los síntomas de dos enfermedades foliares más limitantes en la producción de caucho en la Orinoquia Colombiana (El mal suramericano de las hojas-SALB y la antracnosis), mediante la medición de la reflectancia espectral de alta resolución en las hojas de los árboles de caucho. Se utilizó una biblioteca espectral de 283 espectros del clon RRIM600 en las etapas fenológicas de la hoja comprendidas entre B hasta D, con síntomas de SALB y antracnosis, así mismo se incluyó hojas completamente sanas. El primer paso fue la discriminación de cada estadio foliar, para lo cual se usó un modelo discriminante que tuvo una precisión de 80.8%. La sensibilidad del modelo en el estado B fue 93.8%, sin embargo, la transición entre C y D presentó una ambigüedad con en la clasificación de estos dos estados. Las longitudes de onda con mayor importancia en el modelo fueron 698, 544, 479 y 673, y una región alrededor de 610 nm. En cuanto a la clasificación de las enfermedades, el estado B fue el más sensible en la detección con 81.8 y 77.3% para antracnosis y SALB, respectivamente. En los estados C y D se encontró que hay ambigüedad en la discriminación de ambas enfermedades y se pudo descartar la presencia de síntomas con un 80% de especificidad. Este resultado indicó que las regiones del espectro más relevantes para detectar enfermedades en el estado B son 551, 671, 1930 nm, lo cual representa un primer avance en la estrategia de detección de las enfermedades foliares limitantes en el cultivo de caucho mediante sensores ópticos de espectro ampliado en las regiones VIS NIR y SWIR

Palabras clave: Análisis discriminante; Teledetección; Fenología.

ABSTRACT

The analysis of spectral data is a tool used in various areas of agriculture, among many, one application is the detection of diseases in vegetation. This work sought to detect the symptoms of two of the most limiting foliar diseases in rubber production in the Colombian Orinoquia (South American leaf blight-SALB and Anthracnose), by measuring high-resolution spectral reflectance in the leaves of rubber trees. A spectral library of 283 spectra of clone RRIM600 in the phenological stages of the leaf from B to D, with symptoms of SALB and anthracnose, was used, as well as completely healthy leaves. The first step was the discrimination of each leaf stage, for which a discriminant model was used with an accuracy of 80.8%. The sensitivity of the model in stage B was 93.8%; however, the transition between C and D presented an ambiguity in the classification of these two stages. The wavelengths with the highest significance in the model were 698, 544, 479 and 673, finally a region around 610 nm. Regarding disease classification, stage B was the most sensitive in detection with 81.8 and 77.3% for anthracnose and SALB, respectively. Stages C and D were found to be ambiguous in discriminating both diseases and ruled out the presence of symptoms with 80% specificity. This result indicated that the most relevant regions of the spectrum for detecting diseases in stage B were 551, 671, 1930 nm, which represents a first advance in the strategy of detecting limiting foliar diseases in the rubber crop using spread spectrum optical sensors in the VIS NIR and SWIR regions.

Key words: Discriminant analysis; Remote sensing; Phenology.

Efecto del BAP y/o el ANA en la inducción de tallos en *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938.

Effect of BAP and / or ANA on stem induction in *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938.

Erika Paola Arroyo-Martínez¹; Javier Darío Beltrán-Herrera¹; José Alberto Salgado-Chávez²

¹Universidad de Sucre, Carrera 28 N°5-267 Puerta Roja, Sincelejo-Sucre, ²Universidad de la Guajira, Km 5, Vía Maicao, Riohacha, La Guajira

Correo de contacto: erikaarroyo680@gmail.com

RESUMEN

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck., 1938 es una especie cactus que se usa ampliamente como ornamento y alimento en países Latinoamericanos. La familia Cactaceae requiere de herramientas que permita la preservación de sus especies, dada la amenaza e impacto negativo sobre las poblaciones que la componen. Por medio de la Biotecnología se puede realizar la conservación y multiplicación de las especies, todo en condiciones asépticas y en un espacio reducido en comparación a la conservación de las especies en condiciones in vivo. Es por ello que este trabajo tuvo como objetivo estimar la influencia del del 6-Bencilaminopurina (BAP) solo o en combinación con Ácido Naftalenacético (ANA) en la inducción de nuevos tallos de *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938. Constatando al final del experimento que no es significativa la adición de dichos reguladores de crecimiento vegetal para la activación areolar de *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938. Estableciendo por primera vez un protocolo de activación areolar en *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938, la cual es una especie poco estudiada.

Palabras clave: Jacube; Cactus; Activación areolar; *In vitro*.

ABSTRACT

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck., 1938 is a cactus species that is widely used as ornament and food in Latin American countries. The Cactaceae family requires tools that allow the preservation of these species, given negative impact on the populations that compose it. By means of Biotechnology, the conservation and multiplication of species can be carried out, all under aseptic conditions and in a reduced space compared to the conservation of species under in vivo conditions. That is why this work aimed to estimate the influence of 6-Benzylaminopurine (BAP) alone or in combination with Naphthalene Acetic Acid (NAA) in the induction of new stems of *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938. Verifying at the end of the experiment, the addition of said plant growth regulators is not significant for areolar activation of *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938. Establishing for the first time an areolar activation protocol in *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck., 1938, which is a poorly studied species.

Key words: Jacube; Cactus; Areolar activation; *In vitro*.

Patogenicidad de aislamientos endófitos-quiescentes de *Colletotrichum* spp., sobre hojas y ramas de mango cv. Azúcar.

Pathogenicity of endophytic-quiescent isolates of *Colletotrichum* spp., on leaves and branches of mango cv. Azúcar.

Álvaro José Mercado Correa¹; Luz Edith Arrieta Mesa¹; Andrés Felipe Quintero Mercado¹; Alberto Rafael Páez Redondo¹

Universidad del Magdalena, Calle 32 #22-08, Santa Marta, Magdalena

Correo de contacto: alvarozpu@gmail.com

RESUMEN

La Antracnosis (*Colletotrichum* spp.) es una de las enfermedades más limitantes de mango en el mundo, generando daños en producción y postcosecha. El estilo de vida del patógeno es hemibiótrofo y presenta dos estados biológicos (endófito-quiescente); sin embargo, la diversidad y rol patogénico como inóculo oculto de estos estados genera incertidumbres. Se realizó la caracterización morfométrica y evaluación patogénica de 14 aislamientos endófitos-quiescentes de *Colletotrichum*, obtenidos de estudios previos y un aislamiento obtenido de fruto sintomático de mango cv. Azúcar. Se realizaron cultivos monospóricos y la descripción morfométrica de aislamientos (colonia, densidad de inóculo, conidias, apresorios), se evaluó la patogenicidad de los morfotipos en hojas y ramas de mango cv. Azúcar mediante inoculaciones con atomizador en arboles activos en condiciones de trópico seco; se describieron síntomas y se evaluaron variables biológicas (Número, tamaño y tasa de crecimiento de lesiones). Se encontraron diferencias estadísticas la tasa de crecimiento, concentración de inóculo y tamaño de las conidias entre los morfotipos evaluados. En la patogenicidad en hojas todos los morfotipos indujeron lesiones, pero solo se encontraron diferencias en la tasa de crecimiento. En ramas se encontraron diferencias altamente significativas en el número y tamaño de lesiones, y diferencias en la tasa de crecimiento de lesiones; sin embargo, hubo morfotipos que no indujeron lesiones. Se concluyó que hay alta variabilidad morfológica y biológica entre morfotipos de *Colletotrichum* spp., y los aislamientos endófitos son potencialmente infectivos sobre hojas y ramas, siendo éste el primer reporte de patogenicidad de *Colletotrichum* en mango en el trópico seco.

Palabras clave: Endófito; Quiescencia; Patogenicidad; Morfometría; *Colletotrichum*.

ABSTRACT

Anthrachnose (*Colletotrichum* spp.) is one of the most limiting mango diseases in the world, causing damage in production and post-harvest. The lifestyle of the pathogen is hemibiotrophic and presents two biological states (endophyte-quiescent); however, the diversity and pathogenic role as hidden inoculum of these states generates uncertainties. The morphometric characterization and pathogenic evaluation of 14 endophytic-quiescent isolates of *Colletotrichum*, obtained from previous studies, and one isolate obtained from symptomatic mango fruit cv. Sugar. Monosporic cultures were performed and the morphometric description of isolates (colony, inoculum density, conidia, appressoria), the pathogenicity of the morphotypes in leaves and branches of mango cv. Sugar by means of spray inoculations in active trees under dry tropic conditions; Symptoms were described and biological variables were evaluated (number, size and growth rate of lesions). Statistical differences were found in the growth rate, inoculum concentration and size of the conidia between the morphotypes evaluated. In leaf pathogenicity, all morphotypes induced lesions, but only differences were found in growth rate. In branches, highly significant differences were found in the number and size of lesions, and differences in the growth rate of lesions; however, there were morphotypes that did not induce lesions. It was concluded that there is high morphological and biological variability between *Colletotrichum* spp. Morphotypes, and endophytic isolates are potentially infective on leaves and branches, this being the first report of *Colletotrichum* pathogenicity in mango in the dry tropics.

Key words: Endophyte; Quiescence; Pathogenicity; Morphometry; *Colletotrichum*.

Indicadores de sostenibilidad de un agroecosistema arrocero en Colombia

Sustainability indicators of a rice agroecosystem in Colombia

Miguel Ramiro Buelvas Jiménez¹

¹Fedearroz, Carrera 100 # 25H-55 Bogotá

Correo de contacto: miguelbuelvas@fedearroz.com.co

RESUMEN

Cuando se hace referencia a la subregión de La Mojana se relaciona con riqueza natural, conformada por sistemas de humedales donde confluyen los ríos Cauca, Magdalena y San Jorge, generando un ecosistema único, para mantener la conservación de especies vegetales y animales, y de hábitat frágil de importancia para el equilibrio ambiental de la Costa Caribe y el País. El agroecosistema arrocero se convierte en motor principal de la economía agrícola de la región, conformada por componentes propios que involucran factores climáticos, edáficos e interacción genética de materiales sembrados, logrando sostenibilidad y productividad de la zona. Para lograr este trabajo se utilizaron diferentes métodos estadísticos como encuestas con la metodología utilizada por la encuesta, estadística descriptiva y análisis de varianza.

Palabras clave: Arroz; Clima; Productividad.

ABSTRACT

When referring to the La Mojana Subregion, it is related to natural wealth, which is made up of wetland systems where Cauca, Magdalena and San Jorge Rivers converge, generating a unique ecosystem and fragile habitat which is really important for the environmental balance of the Caribbean Coast and the Country. The rice agroecosystem becomes the main engine of the agricultural economy of the region, made up of its own components that involve climatic and edaphic factors and genetic interaction of planted materials, achieving sustainability and productivity in the area. becoming basic tools for the optimization and efficiency in the cultivation of rice and conservation of the environment.

Key words: Rice; Climate; Productivity.

Selección de genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) por su tolerancia a condiciones ácidas del suelo bajo condiciones de casa de malla

Selection of cocoa genotypes (*Theobroma Cacao* L.) for their tolerance to acidic soil conditions under mesh house conditions

Jorge Cadena Torres¹; Caren Dayana Rodríguez¹; Ana Milena Vásquez Bettin¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Centro de Investigación

Turipaná- Km 13 via Montería-Cerete. Colombia

Correo de contacto: avasquezb@agrosavia.co

RESUMEN

La toxicidad por aluminio en los suelos ácidos es uno de los factores más limitantes para la productividad de los cultivos, entre estos el cacao (*Theobroma cacao* L.). Este experimento se llevó a cabo con el objeto de evaluar el comportamiento de 19 genotipos de cacao bajo condiciones ácidas de suelo (pH 4.5-5.0) y alta saturación de aluminio (>30%). Entre los genotipos evaluados se incluyeron materiales para patronaje, parentales y genotipos cultivados comercialmente. El estudio se llevó a cabo bajo condiciones de casa de malla en las instalaciones del CI-Turipaná, bajo un diseño en parcelas divididas con cuatro repeticiones, en donde la parcela principal correspondió al tipo de suelo (ácido y encalado) y la subparcela a los genotipos de cacao. Se evaluó el crecimiento de las raíces y la parte aérea de las plantas mediante muestreos destructivos realizados a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después de trasplante. Basados en el crecimiento general de los genotipos se logró la identificación de siete (7) materiales genéticos de cacao que sobresalieron por su tolerancia (M4, M5, M6, M7, M11, M16 y M28). Con base en lo anterior se recomendó la evaluación de los genotipos bajo condiciones de campo en suelos ácidos, con injertación de copas comerciales.

Palabras clave: Aluminio; Tolerancia; Crecimiento de raíces.

ABSTRACT

Aluminum toxicity in acidic soils is one of the most limiting factors for crop productivity, including cocoa (*Theobroma cacao* L.). This experiment was carried out in order to evaluate the behavior of 19 cocoa genotypes under acidic soil conditions (pH 4.5-5.0) and high aluminum saturation (> 30%). Among the genotypes evaluated, materials for rootstock, parental, and commercially cultivated genotypes were included. The study was carried out under mesh house conditions in the CI-Turipaná facilities, under a split-plot design with four replications, where the main plot corresponded to the type of soil (acid and limed) and the subplot to the cocoa genotypes. Root and aerial part growth of the plants were evaluated by destructive samplings carried out at 30, 60, 90, 120, and 150 days after transplantation. Based on the general genotype growth, it was possible to identify seven (7) cocoa genetic materials that stood out for their tolerance (M4, M5, M6, M7, M11, M16, and M28). Based on the above, evaluation of genotypes under field conditions in acid soils, with grafting of the commercial scion, was recommended.

Key words: Aluminum; Tolerance; Root growth.

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

**Trabajos
Publicados en
Memorias**

Efecto del almacenamiento en la calidad de semilla de cultivares de frijol Caupí

Effect of storage on seed quality of cowpea bean cultivars

Jenry Rafael Hernández Murillo¹; Andrés Quintero Torres¹; Hermes Araméndiz Tatis¹; Carlos Cardona Ayala¹; Miguel Espitia Camacho¹

¹Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 77- 305 Montería - Córdoba, Colombia

Correo de contacto: jenryhernandezmurillo@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El frijol caupí es una especie de importancia económica, social y ambiental en la región Caribe desde la conquista española, ya que fue introducida en la época de la esclavitud desde África. Sin embargo, es una especie que presenta una brecha tecnológica desde hace muchos años, por la falta de programas agresivos de investigación, que tributen al mejoramiento de los rendimientos que están en torno de los 700 kg ha⁻¹, debido a factores bióticos y abióticos, entre ellos la calidad de la semilla. El objetivo fue verificar el efecto del almacenamiento en la calidad de semilla de cultivares de frijol caupí. Para dicho estudio se evaluaron cinco cultivares con almacenamiento entre 8 y 10 años, utilizando el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental estuvo conformada por 50 semillas de cada tratamiento. Los resultados arrojaron diferencias significativas entre tratamientos para el peso de semillas (PS), porcentaje de emergencia (%), índice de velocidad de germinación (IVG), altura de plántula (AP) y peso seco de plántula. Los cultivares con mejor calidad fisiológica de semilla fueron C-001 e IT-86, con registros de 79,9% y 75,5% para germinación e índice de velocidad de germinación de 12,67 y 13,15 plántulas/día.

Palabras clave: *Vigna unguiculata* (L) Walp; Calidad fisiológica; Efectos ambientales; Porcentaje de germinación; Vigor de semilla.

ABSTRACT

The cowpea bean is a species of economic, social and environmental importance in the Caribbean region since the Spanish conquest, since it was introduced in the days of slavery from Africa. However, it is a species that has presented a technological gap for many years, due to the lack of aggressive research programs, which contribute to the improvement of yields that are around 700 kg ha⁻¹, due to biotic and abiotic factors, including the quality of the seed. The objective was to verify the effect of storage on the quality of cowpea bean cultivars. For this study, five cultivars with storage between 8 and 10 years were evaluated, using the randomized complete block design with four repetitions, each experimental unit consisted of 50 seeds of each treatment. The results showed significant differences between treatments for seed weight (SP), emergence percentage (%), germination speed index (IVG), seedling height (AP) and seedling dry weight. The cultivars with the best physiological seed quality were C-001 and IT-86, with records of 79.9% and 75.5% for germination and germination speed index of 12.67 and 13.15 seedlings/day.

Key words: *Vigna unguiculata* (L) Walp; Physiological quality; Environmental effects; Germination percentage; Seed vigor.

Alternativas físico-químicas para estimular la pregerminación en tamarindo (*Tamarindus indica* L.)

Physical-chemical alternatives to stimulate pregermination in tamarind (*Tamarindus indica* L.)

Camilo José Iguarán Díaz¹; Hermes Araméndiz Tatis¹; Jenry Hernández Murillo¹; Andrés Quintero Torres¹.

¹Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 77-305, Montería, Córdoba.

Correo de contacto: camiloiguaran@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El tamarindo (*T. indica*), es un frutal que se da muy bien en la región Caribe, tiene una pulpa, muy apetecida para la elaboración de jugos, helados, paletas, jaleas, aderezos, dulces, etc. La semilla presenta dormancia, lo que torna la germinación irregular y tarda entre 20 y 25 días. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar métodos para romper la dormancia de la especie. Para ello, se utilizó el diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos, T0= testigo; T1= inmersión en agua caliente por 60 segundos; T2= inmersión en estiércol de res por 24 horas (500 gramos en 10 litros de agua); T3= inmersión en orín de res por 24 horas (500 cc en 10 litros de agua) y T4=escarificación con lija y cinco repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por 20 semillas, las cuales fueron plantadas en bolsas plásticas de 15 cm de longitud por 8 cm de diámetro, que contenía como sustrato aluviación, cascarilla de arroz y arena en proporción 1:1:1. El análisis de varianza acusó diferencias altamente significativas entre tratamientos, detectando que la inmersión en estiércol de res, inmersión en orín de res y escarificación con lijas aceleraron la emergencia e índice de velocidad de germinación con respecto al testigo, la inmersión en agua caliente no favoreció la germinación y no fue considerado en el análisis. Por lo tanto, por lo económico, menos dispendioso y sostenible, se recomienda el uso de excrementos y micciones de bovino para romper la dormancia en tamarindo.

Palabras clave: *Tamarindus indica*; Dormancia física; Calidad de semillas; Índice de velocidad de germinación.

ABSTRACT

Tamarind (*T. indica*), is a fruit tree that grows very well in the Caribbean region, it has a pulp, highly desired for the production of juices, ice creams, popsicles, jellies, dressings, sweets, etc. The seed is dormant, which makes germination irregular and takes between 20 and 25 days. Therefore, the objective of the research was to evaluate methods to break the dormancy of the species. For this, a randomized complete block design with five treatments was used, T0 = control; T1 = immersion in hot water for 60 seconds; T2 = immersion in cow dung for 24 hours (500 grams in 10 liters of water); T3 = immersion in cow urine for 24 hours (500 cc in 10 liters of water) and T4=scarification with sandpaper and five repetitions. Each experimental unit consisted of 20 seeds, which were planted in plastic bags 15 cm long by 8 cm in diameter, which contained alluvium, rice husk and sand as substrate with a 1: 1: 1 ratio. The analysis of variance showed highly significant differences between treatments, detecting that immersion in cow manure, immersion in cow urine and scarification with sandpaper accelerated the emergence and germination speed index with respect to the control, the immersion in hot water did not favor germination and was not considered in the analysis. Therefore, for the economic, less wasteful and sustainable, the use of bovine excrement and urine is recommended to break dormancy in tamarind.

Key words: *Tamarindus indica*; Physical dormancy; Seed quality; Germination speed index.

Aplicación del mecanismo de RNAi para el manejo del virus del mosaico del pepino (CMV)

Application of the RNAi mechanism for the management of the cucumber mosaic virus (CMV)

Manuel Alejandro Sánchez¹; Bernardo Villegas Estrada²; Arnubio Valencia Jiménez²

¹Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Calle 2N Avenidas 4 y 5 Barrio Pescadero - Cúcuta

²Universidad de Caldas, Cl. 65 #26-10, Manizales, Caldas

Correo de contacto: msanchez@sena.edu.co

RESUMEN

El virus del mosaico del pepino (CMV) es considerado uno de los virus de plantas más importantes a nivel mundial, debido principalmente al impacto económico en el sector agrícola y a su amplia gama de hospedantes. Al igual que con otras infecciones virales, actualmente no existe un tratamiento efectivo que pueda reducir su tasa de desarrollo. En este sentido, la aplicación del mecanismo ARN de interferencia (ARNi), también llamado Silenciamiento Postranscripcional de Genes (PTGS) en plantas, podría generar exitosamente resistencia contra este virus. La presente investigación aborda una estrategia no transgénica de manejo del CMV mediante la aplicación exógena de ARN de cadena sencilla (shRNA) o de cadena doble (dsRNA) en plantas de *Nicotiana benthamiana* como potenciales inductores de resistencia contra el virus. Se diseñaron y sintetizaron secuencias de shRNA y dsRNA derivadas de diferentes regiones genómicas del CMV. En un ensayo se infiltraron 20 µg de cada shRNA y en otro ensayo 20 µg de cada dsRNA en hojas de *N. benthamiana*. La inoculación mecánica del CMV se realizó 24 horas después de la infiltración de las secuencias de silenciamiento respectivas. El silenciamiento génico se confirmó mediante inspección visual de los síntomas en las hojas tratadas, y PCR en tiempo real (RT-qPCR). Los resultados mostraron un silenciamiento a nivel fenotípico en las plantas tratadas tanto con shRNA como con dsRNA en comparación con el testigo (agua destilada estéril). Los resultados de RT-qPCR mostraron niveles de silenciamiento entre el 70% y 98% para las diferentes secuencias de shRNA que fueron evaluadas. Estos datos indican que el PTGS en *N. benthamiana* confiere protección contra el CMV; demostrando que esta estrategia podría ser considerada para el manejo de este fitopatógeno.

Palabras clave: dsRNA; shRNA; PTGS; CMV.

ABSTRACT

The Cucumber Mosaic Virus (CMV) is considered one of the most important plant viruses worldwide, mainly due to its economic impact on the agricultural sector and its wide range of hosts. As with other viral infections, there is currently no effective treatment that can reduce its rate of development. In this sense, the application of the RNA interference mechanism (RNAi) also called Post-Transcriptional Gene Silencing (PTGS) in plants, could successfully generate resistance against this virus. The present research addresses a non-transgenic strategy for managing CMV through the exogenous application of single-stranded (shRNA) or double-stranded (dsRNA) RNA in *Nicotiana benthamiana* plants as potential inducers of resistance against the virus. shRNA and dsRNA sequences derived from different CMV genomic regions were designed and synthesized in vitro. 20 µg of both shRNA and dsRNA molecules were infiltrated into *N. benthamiana* leaves. Mechanical inoculation of CMV was performed 24 hours after the respective silencing sequences infiltration. Gene silencing was confirmed by visual inspection of symptoms on treated leaves, and real-time PCR (RT-qPCR) as well. The results showed a silencing at the phenotypic level in the plants treated with shRNA or dsRNA in comparison with the control (sterile distilled water). The RT-qPCR results showed levels of silencing between 70% and 98% for the different shRNA sequences that were evaluated. These data indicate that PTGS in *N. benthamiana* confers protection against CMV; demonstrating that this strategy could be considered for the management of this phytopathogen.

Key words: dsRNA; shRNA; PTGS; CMV.

Estandarización del método de infección en planta de cacao para determinación de la tolerancia a *Ceratocystis* spp

Standardization of the infection method in cocoa plants to determine tolerance to *Ceratocystis* spp

Eleonora Rodríguez Polanco¹; Edinson Bayardo Parra Alferes¹; Paula Andrea Bermeo Fuquene¹; Jose Dima Segura Amaya¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9, vía Espinal - Ibagué, Espinal - Tolima, Colombia.

Correo de contacto: lrodriguezp@agrosavia.co

RESUMEN

El marchitamiento por *Ceratocystis*, es una enfermedad importante en cacao, la resistencia genética es la estrategia más eficiente para su control, por lo que la prioridad es desarrollar metodologías rápidas de detección de fuentes de resistencia. Este estudio tuvo por objetivo: estandarizar un método de infección en planta para determinación de la tolerancia a *Ceratocystis* spp. Un experimento de inoculación artificial fue establecido en plantas del clon IMC 67, en arreglo factorial completamente al azar con cinco aislamientos del hongo, dos concentraciones de inóculo (3×10^5 y 3×10^6 UFC/ml) y tres profundidades de herida al tallo (superficial: corteza, medio: herida al leño y profundo: herida a la médula). Las plantas fueron inoculadas por herida al tallo a 5 cm del punto de injerto con 30 μ l de las concentraciones evaluadas e incluido testigo absoluto (plantas inoculadas con agua destilada estéril), se utilizaron 15 repeticiones por tratamiento. Fueron realizadas lecturas semanales de conteo y eliminación de plantas muertas. La severidad final en las plantas sobre vivientes fue determinada a los 60 días después de la inoculación (DDI) como proporción de severidad = longitud total de la necrosis interna del tejido desde el cuello de la raíz y a lo largo del tallo / longitud total de la planta. Los datos fueron examinados por ANAVA, las diferencias entre tratamientos establecidas por LDS-Fisher ($P \geq 0,05$). Se determinó que la concentración de inóculo 3×10^5 UFC/ml y la herida intermedia al tallo calificaron mejor la tolerancia. Se establecieron diferentes niveles de virulencia en los aislamientos.

Palabras clave: *Theobroma cacao* L; Clones; Martichez vascular; Enfermedades cacao; Fuentes de resistencia; Mejora genético.

ABSTRACT

Ceratocystis wilt is one of the main diseases of the cocoa crop, genetic resistance is the most efficient control strategy; therefore, the priority is to develop rapid methodologies to detect resistance sources. The study objective was to standardize an infection method to detect tolerance against *Ceratocystis* spp. An experiment for artificial inoculation of IMC 67 plants was established in a CRD. Two concentrations of inoculum were evaluated (3×10^5 and 3×10^6 CFU / ml) and three depths of wound to the stem (superficial: very fine cut maximum depth to the bark; middle: wound to the log; and deep: the wound reaches the medulla). The plants were inoculated by wounding the stem of approximately 2 cm in length and at 5 cm from the graft, 30 μ l of the concentrations evaluated were used per plant. Plants inoculated with sterile distilled water were used as absolute control. Fifteen replicates per treatment were established. Weekly count readings and removal of dead plants were carried out. The final severity in the surviving plants was determined at 60 days after inoculation (DDI) as the length (mm) of the internal necrosis of the tissue from the root neck and along the stem and calculated as a severity ratio = total length of necrosis / total length of the plant. The data were examined by analysis of variance (ANAVA), the differences between treatments established by comparison of means using the LDS - Fisher test ($P \geq 0.05$). It was determined that the inoculum concentration 3×10^5 CFU / ml and the intermediate wound to the stem allow a higher qualification of tolerance in cocoa clones. Differences were established in the virulence of the isolates.

Key words: *Theobroma cacao* L; Clones; Ceratocystis wilt; Cocoa diseases; Sources of resistance plant breeding; Selection

Determinación del grado de tolerancia a la infección con *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst en clones de cacao

Determination of the degree of tolerance to infection with *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst IN cocoa clones

Eleonora Rodriguez Polanco¹; Edinson Bayardo Parra Alferes¹; Paula Andrea Bermeo Fuquene¹; Jose Dima Segura Amaya¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Nataima. Km. 9, vía Espinal - Ibagué, Espinal - Tolima, Colombia.

Correo de contacto: lrodriguezp@agrosavia.co

RESUMEN

La resistencia genética es la alternativa más eficiente para el control de la marchitez en cacao (*Ceratocystis* spp.). Este estudio tuvo como objetivo determinar la respuesta a la infección con *Ceratocystis fimbriata* en clones de cacao. Un experimento de inoculación artificial bajo diseño completamente al azar, con un aislamiento virulento del hongo, fue establecido en 21 clones (F55-1, SCA 6, SCA 9, SCA 12, SCC 61, ICA 219, CAU 37, IMC 67, ICS 1, ICS 40, ICS 60, ICS 95, EET 8, CCN 51, TSH 812, UF 667, R 2, R 13, PA 46, PA 150 y PA 159). CCN51 y SCA 12 empleados como testigo (susceptible y resistente respectivamente). Plantas de cuatro meses de edad, fueron inoculadas por herida al tallo a 5 cm del injerto, con una solución de 30 µl (3x10⁵ UFC/ml), plantas inoculadas con agua destilada estéril fueron testigo absoluto, con 15 repeticiones por tratamiento. Se realizaron lecturas semanales de conteo y eliminación de plantas muertas. La severidad final en las plantas sobrevivientes fue determinada a los 60 días después de la inoculación (DDI) como proporción de severidad = longitud total de la necrosis interna del tejido desde el cuello de la raíz y a lo largo del tallo /longitud total de la planta. Los datos fueron examinados por ANAVA, diferencias entre aislamientos establecidos por LDS-Fisher ($P \geq 0,05$). El clon SCA12 fue considerado el más tolerante, seguido de PA 150, PA 169 y R2 estadísticamente iguales ($P \geq 0,05$) y diferentes del clon F 55-1 calificado como más susceptible.

Palabras clave: *Theobroma cacao* L; Clones; Marchitez por *Ceratocystis*; Enfermedades cacao; Fuentes de resistencia; Mejoramiento genético.

ABSTRACT

The genetic resistance strategy is seen as the most efficient alternative for disease control. The study aimed to determine the response to infection with *Ceratocystis fimbriata* in cocoa clones. An artificial inoculation experiment in a CRD with a *Ceratocystis fimbriata* isolate and selected for virulence, was established in 21 cocoa clonal materials (F55-1, SCA 6, SCA 9, SCA 12, SCC 61, ICA 219, CAU 37, BMI 67, ICS 1, ICS 40, ICS 60, ICS 95, EET 8, CCN 51, TSH 812, UF 667, R 2, R 13, PA 46, PA 150, PA 159) Clones CCN51 and SCA 12 were used as a susceptible and resistance control, respectively. The plants were inoculated by wounding the stem 2 cm in length and 5 cm from the graft, with an inoculum of 30 µl (3x10⁵ CFU ml⁻¹). Plants inoculated with sterile distilled water were used as controls, 15 replicates per treatment. Weekly count readings and removal of dead plants were carried out. The final severity in the surviving plants was determined at 60 days after inoculation (DDI) as the length (mm) of the internal necrosis of the tissue from the root neck and along the stem and calculated as a severity ratio = total length of necrosis / total length of the plant. The data were examined by ANOVA, the differences between isolates established by LDS - Fisher test ($P \geq 0.05$). Clone SCA12 was considered the most tolerant, followed by clones PA 150, PA 169 and R2, all statistically similar ($P \geq 0.05$) and different from clone F 55-1 qualified as the most susceptible.

Key words: *Theobroma cacao* L; Clones; *Ceratocystis* wilt; Cocoa diseases; Sources of resistance plant breeding, Selection.

Presencia de Fitopatógenos asociados al paddy usado como semilla en la Doctrina, Lorica, Córdoba.

Presence of phytopathogens associated with the paddy used as a seed in the Doctrine, Lorica, Córdoba

Enrique Saavedra De Castro¹; Johanna Echeverri Rico²

¹FEDEARROZ-FNA, Km 6 Via Cereté-Autopista Aeropuerto; ²Ingeniero Agrónomo-Consultora, Calle 4c#8-77 barrio los Cábulos, Purificación, Tolima

Correo de contacto: enriquesaavedra@fedearroz.com.co

RESUMEN

El uso de paddy como semilla, se ha incrementado año tras año en el Caribe Húmedo Colombiano, debido a que el agricultor utiliza parte del grano cosechado en sus lotes, intercambia con otros agricultores o lo adquiere de algunos molinos que financian el producto en la región. Debido a lo anterior se planteó la siguiente investigación cuyos objetivos son: analizar la calidad del paddy usado como semilla en La Doctrina, Lorica, Córdoba, determinar la frecuencia de los patógenos en el paddy y evaluar la presencia de enfermedades en el ciclo del cultivo en los lotes sembrados con paddy usado como semilla. Se colectaron muestras equivalentes a 1 kg de la semilla al momento de la siembra de lotes comerciales del distrito de riego de La Doctrina, Lorica, Córdoba, del paddy usado como semilla. Se registró un porcentaje de granos manchados del 5% y un porcentaje de impurezas del 8,3%. Se aislaron 10 patógenos asociados a la semilla usada para la siembra. En el paddy, *Gaeumannomyces* sp., registró el mayor porcentaje de frecuencia (20%), seguido por *Aspergillus* sp. y *Curvularia* sp. con 14,3% y 14,2% de frecuencia respectivamente. Se determinó la bacteria *Burkholderia glumae* en el paddy usado como semilla. El patógeno más frecuente desde el estado de emergencia hasta el momento de cosecha, en todas las muestras evaluadas fue *Helminthosporium* sp., seguido por el hongo *Piricularia oryzae*. La incidencia y severidad de ambos patógenos como la presencia de otros hongos asociados durante las diferentes etapas evaluadas fueron bajas.

Palabras clave: Paddy; Patógeno; Arroz; La Doctrina.

ABSTRACT

The use of paddy as seed has increased year after year in the Colombian Humid Caribbean, due to the fact that the farmer uses part of the grain harvested in his lots, exchanges with other farmers or acquires it from some mills that finance the product in the region. Due to the above, the following research was proposed whose objectives were: to analyze the quality of the paddy used as seed in La Doctrina, Lorica, Córdoba, determine the frequency of pathogens in the paddy and evaluate the presence of diseases in the crop cycle in lots sown with paddy used as seed. Samples equivalent to 1 kg of the seed were collected at the time of sowing commercial lots in the irrigation district of La Doctrina, Lorica, Córdoba, from the paddy used as seed. A percentage of stained grains of 5% and a percentage of impurities of 8.3% were recorded. 10 pathogens associated with the seed used for sowing were isolated. In the rice field, *Gaeumannomyces* sp., Registered the highest percentage of frequency (20%), followed by *Aspergillus* sp. and *Curvularia* sp. with 14.3% and 14.2% frequency respectively. The bacterium *Burkholderia glumae* was determined in the paddy used as seed. The most frequent pathogen from the state of emergency to the moment of harvest, in all the samples evaluated was *Helminthosporium* sp., Followed by the *Piricularia oryzae* fungus. The incidence and severity of both pathogens and the presence of other associated fungi during the different stages evaluated were low.

Key words: Paddy; Pathogen; Rice; The Doctrine.

Comportamiento de la campaña arrocerá 2020B en la Doctrina, Lórica, Córdoba

Behavior of the rice campaign 2020B in la Doctrina, Lórica, Córdoba

Enrique Saavedra De Castro¹; Camila Burgos Bedoya¹

¹Fedearroz-FNA, Km 6 Vía Cereté, autopista aeropuerto

Correo de contacto: enriquesaavedra@fedearroz.com.co

RESUMEN

Los agricultores de corregimiento de La Doctrina, Lórica, Córdoba, cimientan su economía principalmente en la actividad agropecuaria, en la actualidad el cultivo de arroz es una de las principales actividades agrícolas de la zona comprendiendo un área de siembra aproximada de 828 ha bajo el sistema de riego, gracias al distrito de riego y drenaje del que se dispone. El objetivo de este trabajo fue analizar el comportamiento de la cosecha realizada durante el semestre 2020B en el distrito de riego de La Doctrina, Lórica, Córdoba. La captura de la información se hizo mediante el monitoreo de cosecha realizado por Fedearroz-F.N.A., durante la campaña de arroz en el distrito de riego de La Doctrina en el 2020 B; se monitorearon 99 lotes comerciales de arroz equivalente a 359,4 ha, para el análisis y acompañamiento de los lotes se consideraron las variables: variedad sembrada, fecha de emergencia, área sembrada, densidad de siembra utilizada, rendimiento por época de siembra, tipo de semilla usada en la siembra con el fin de conocer la mejor época de siembra donde se obtienen históricamente los mejores rendimientos debido a la mejor oferta ambiental que existe. Diciembre constituyó el mejor mes de siembra con un rendimiento promedio ponderado de 5443 kg/ha de arroz paddy verde, mientras que las siembras que se realizaron en enero y febrero se evidenció una disminución promedio en los rendimientos de 916 kg/ha.

Palabras clave: Monitoreo; Rendimiento; Variedad; Época de Siembra; Densidad de Siembra.

ABSTRACT

The farmers of the corregimiento of La Doctrina, Lórica, Córdoba, base their economy mainly on agricultural activity, currently rice cultivation is one of the main agricultural activities in the area, comprising an approximate planting area of 828 ha under the system irrigation, thanks to the irrigation and drainage district available. The objective of this work was to analyze the behavior of the harvest carried out during the 2020B semester in the irrigation district of La Doctrina, Lórica, Córdoba. The information was captured through the harvest monitoring carried out by Fedearroz-F.N.A., During the rice campaign in the La Doctrina irrigation district in 2020 B; 99 commercial batches of rice equivalent to 359.4 ha were monitored, for the analysis and monitoring of the batches the variables were considered: variety sown, date of emergence, sown area, sowing density used, yield per sowing season, type of seed used in sowing in order to know the best sowing time where historically the best yields are obtained due to the best environmental offer that exists. December detects the best sowing month with a weighted average yield of 5443 kg/ha of green paddy rice, while the sowings that were carried out in January and February showed an average decrease in yields of 916 kg/ha.

Key words: Monitoring; Yield; Variety; Planting Time; Planting Density.

El medio doble fase favorece la multiplicación *in vitro* de plantas de ñame espino (*Dioscorea rotundata* Poir)

Double phase medium favors *in vitro* multiplication of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir) plants

Lucia Díaz Narváez¹; Javier Darío Beltrán²; Isidro E. Suárez³

¹CECAR, Carretera Troncal de Occidente Km. 1, Vía Corozal - Sincelejo, Colombia;

²Universidad de Sucre, Cra. 28 #5-267, Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Sucre;

³Universidad de Córdoba, Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe – IBAC, Carrera 6 No 77-305, Montería, Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El ñame espino (*Dioscorea rotundata* Poir) es una especie vegetal ampliamente utilizada en la alimentación en la Costa Atlántica sin embargo se presentan dificultades por escasas de material para la siembra. Aunque la micropropagación de plantas de ñame ha sido reportada, los costos de estas siguen siendo una limitante para su uso por parte de los productores. En el presente estudio se evaluó el efecto del medio doble fase en la micropropagación de plantas de ñame espino, como una estrategia para reducir los costos de producción de material para la siembra. Porciones de tallo de dos nudos fueron establecidos en recipientes con medio MS en estado semisólido o doble fase con 10 réplicas por cada tratamiento distribuidas con un DCA. La prueba de T 90 días después del establecimiento, encontró diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos, con respecto a las variables longitud de tallos, número de brotes y número de hojas. Las plantas cultivadas en medio doble fase mostraron 2x la longitud de tallos (8,17 cm vs 4,02), >2x número de hojas (31,11 vs 14,78) y >2x el número de nudos (22,4 vs 8,67) comparados con las cultivadas en el medio semisólido. Se observó que el medio doble fase aumentó la eficiencia del proceso de micropropagación de ñame espino debido al aumento del material para los subcultivos.

Palabras clave: Micropropagation; Médium; Explante; *Ex Vitro*; Adaptación.

ABSTRACT

White yam (*Dioscorea rotundata* Poir) is a wide used plant species in the Atlantic Coast feed; however, plant material for planting is scarce and difficult. Micropropagation has been used; however, costs are high for growers. In the present study, the effect of double phase medium on the micropropagation of white yam plants was evaluated as a strategy for reducing costs a plant material for planting. Two-nuts stem portions were established in recipients with semisolid or double phase medium with 10 replicates per treatment distributed with an RCD. T test 90 days after the establishment found statistic differences ($P < 0.05$) in stem length, leaf number and nut number per plant. Plants cultivated in double phase medium showed 2x the stem length (8,17 cm vs 4,02), >2x (31,11 vs 14,78) the number of leaves and >2x (22,4 vs 8,67) the number of nuts compared to those cultivated in semisolid medium. It was shown that double phase medium increased the micropropagation efficiency of white yam due to the increase of tissue for subcultures.

Key words: Micropropagation; Medium; Explant; *Ex Vitro*; Adaptation.

Efecto del genotipo, el tipo de explante y la concentración de 2,4-D en la inducción de tejidos embriogénicos de ñame espino (*Dioscorea rotundata* Poir.)

Effect of genotype, explant type and 2,4-D concentration on the induction of embryogenic issues of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.)

Heberto Polanco¹; Javier Darío Beltrán²; Isidro E. Suárez³

¹CECAR, Carretera Troncal de Occidente Km. 1, Vía Corozal - Sincelejo, Colombia; ²Universidad de Sucre, Cra. 28 #5-267, Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Sucre; ³Universidad de Córdoba, Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe – IBAC, Carrera 6 No 77-305, Montería, Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El ñame espino (*Dioscorea rotundata*) es una especie de gran importancia en la Costa Atlántica pero su propagación utiliza una gran proporción de los tuberos cosechados. En el presente estudio se evaluó el efecto del genotipo, el explante y las concentraciones de 2,4-D en la inducción de tejidos embriogénicos de ñame espino. Porciones de tallos, hojas con peciolos y peciolos aislados de plantas de los Cvs. Botón y Alemán fueron establecidos en medio MS semisólido con (en mg L⁻¹) sacarosa (30,000), tiamina (1), mio inositol (1), ANA (0,1), BAP (0,3), agar (6.000), y diferentes concentraciones (0,0; 0,5; 1,0; 1,25 mg L⁻¹) de 2,4-D. Se utilizaron 10 réplicas por cada tratamiento distribuidas con un DCA. A las 12 semanas después del establecimiento se registraron y analizaron los datos de porcentaje de callos, porcentaje de MPEs y número de embriones. La ausencia de 2,4-D no permitió la inducción de tejido embriogénico. La mayor inducción de MPEs ocurrió en 1,5 mg L⁻¹ 2,4-D, y la mayor inducción de callo en 1,0 mg L⁻¹ 2,4-D. En el Cv. Alemán, la mayor inducción de MPEs y callos ocurrió en peciolos, mientras que en el Cv. Botón, ocurrió en hojas con peciolos. El genotipo, el explante y la dosis de 2,4-D afectan la inducción de tejidos embriogénicos en ñame espino.

Palabras clave: Propagación; Tuberos; Embriogénesis somática; Auxinas; MPEs.

ABSTRACT

White yam (*Dioscorea rotundata*) is very important species in the Atlantic Coast but propagation consumes a high proportion of the best harvested tubers. In the present study, the effect of genotype, explant and 2,4-D concentration on embryogenic tissue induction was evaluated. Portions of stem, petioles and petiole leaves of CVs. Botón and Alemán were established in semisolid MS medium with (in mg L⁻¹) sucrose (30,000), thiamine (1), myo inositol (1), NAA (0,1), BAP (0,3), agar (6.000) and several (0,0; 0,5; 1,0; 1,25 mg L⁻¹) 2,4-D concentrations. There were 10 replicates per treatments distributed with a CRD. 12 weeks after establishment, data for PEMs and callus induction, and somatic embryo formation were registered and analyzed. Absence of 2,4-D did not induce embryogenic tissues. The highest PEMs induction occurred in 1,5 mg L⁻¹ 2,4-D, and highest callus induction occurred in 1,0 mg L⁻¹ 2,4-D. Petiole induced the highest induction in Cv Aleman while petiole leaves resulted in the highest induction in Cv Boton. Genotype, explant and 2,4-D concentration affect embryogenic tissue induction in white yam.

Key words: Propagation; Tubers; Somatic Embryogenesis; Auxins; MPEs.

Contenidos foliares de nutrientes de *Cedrela odorata* L. a diferentes relaciones de nitrógeno y fósforo

Foliar nutrient contents of *Cedrela odorata* L. at different nitrogen and phosphorus ratios.

Yurani Maria Zapata Osorio¹

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera 6 No. 77- 305, Montería, Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: ymzapataosorio@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar los contenidos foliares de nutrientes a diferentes relaciones de fertilización con nitrógeno y fósforo durante la etapa temprana de crecimiento de *Cedrela odorata* L. Se realizó un diseño completamente al azar, donde se aplicaron 6 tratamientos compuestos de diferentes relaciones N y P, más un testigo sin fertilización. En hojas jóvenes tomadas al azar se evaluaron los contenidos nutricionales de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, cobre, zinc y boro. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p=0,05$). Nuestros resultados indican que la fertilización con N:P en diferentes relaciones, no afecta la cantidad absorbida de N, P y Mg, pero sí los contenidos de S, Ca y K ($p=0,01$). Así mismo, las relaciones con mayor cantidad de fósforo presentaron los mayores contenidos de azufre y potasio. El contenido de micronutrientes fue diferencial según las variaciones de relaciones de N:P ($p>0,05$), a excepción de Cu, cuyos valores estuvieron entre $2,08 \text{ mg kg}^{-1}$ y $2,56 \text{ mg kg}^{-1}$; el contenido de Zn osciló entre $23,7 \text{ mg kg}^{-1}$ y $17,1 \text{ mg kg}^{-1}$. Los contenidos de Fe oscilaron entre 483 mg kg^{-1} y $248,6 \text{ mg kg}^{-1}$; los contenidos de Mn variaron de $229,1 \text{ mg kg}^{-1}$ a $51,4 \text{ mg kg}^{-1}$ y los contenidos de B oscilaron entre $31,1 \text{ mg kg}^{-1}$ y 14 mg kg^{-1} . En conclusión, la fertilización edáfica influyó sobre la disponibilidad y la absorción de los diferentes nutrientes, lo cual afectó la nutrición del cultivo

Palabras clave: Análisis Foliar; Cultivos Forestales; Nutrición Mineral; Sinergismo Iónico.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the foliar nutrient contents at different fertilization ratios with nitrogen and phosphorous during the early growth stage of *Cedrela odorata* L. A completely random design was carried out, where 6 compound treatments of different N ratios were applied. and P, plus a control without fertilization. In young leaves taken at random, the nutritional contents of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulfur, iron, manganese, copper, zinc and boron were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and Tukey's means comparison test ($p= 0.05$). Our results indicate that fertilization with N: P in different ratios does not affect the absorbed amount of N, P and Mg, but does affect the contents of S, Ca and K ($p= 0.01$). Likewise, the relationships with the highest amount of phosphorus had the highest sulfur and potassium contents. The micronutrient content was differential according to the variations in the N: P ratios ($p> 0.05$), an exception for Cu, whose values were between 2.08 mg kg^{-1} and 2.56 mg kg^{-1} ; the Zn content ranged between 23.7 mg kg^{-1} and 17.1 mg kg^{-1} . The Fe contents ranged between 483 mg kg^{-1} and 248.6 mg kg^{-1} ; the Mn contents ranged from 229.1 mg kg^{-1} to 51.4 mg kg^{-1} and the B contents ranged between 31.1 mg kg^{-1} and 14 mg kg^{-1} . In conclusion, edaphic fertilization influenced the availability and absorption of the different nutrients, which affected the nutrition of the crop.

Key words: Foliar Analysis; Forest Crops; Mineral Nutrition; Ion Synergism.

Interacción genotipo por ambiente para atributos de precocidad y rendimiento en uchuva

Genotype by environment interaction for earliness and yield traits in cape gooseberry

Francy Liliana García-Arias¹; Erika Sánchez-Betancourt¹; Franklin Giovanni Mayorga Cubillos¹; David Rodríguez Puertas¹; Víctor Manuel Núñez Zarrantes¹

¹Agrosavia, Km 14 vía Mosquera

Correo de contacto: vnunez@agrosavia.co

RESUMEN

La uchuva es una de las frutas exóticas más importantes para Colombia; sin embargo, su cultivo presenta una alta variabilidad en el desarrollo de la planta y en atributos de rendimiento. El desarrollo de variedades con alto rendimiento, homogeneidad y buena adaptación son el principal objetivo en el programa de mejoramiento de uchuva en el país. Este estudio buscó determinar el efecto de la interacción genotipo por ambiente (G×A) en variables de precocidad, desarrollo de la planta y rendimiento en nueve genotipos de uchuva mediante análisis AMMI. Los genotipos fueron evaluados en siete ambientes con diferentes altitudes y condiciones ambientales empleando un diseño de bloques completos al azar con cuatro replicas. Los resultados indicaron que el genotipo, ambiente y su interacción contribuyeron al fenotipo de las variables días a floración y a primer fruto maduro, altura de planta, número de nudos, rendimiento y peso de fruto. En contraste, la interacción G×A no fue significativa para el diámetro de tallo, longitud de entrenudo, días a primera cosecha y número de ramas. Gran parte de la variación fue explicada por el ambiente la cual osciló entre 42,2 y 83,6%, mientras que el genotipo explicó entre 1,5 y 9,5% de la variación. Los genotipos I y B fueron superiores presentando una amplia adaptación, precocidad y rendimiento promedio de 27,3 y 26,4 ton ha⁻¹, respectivamente.

Palabras clave: Interacción Genotipo por Ambiente; Mejoramiento Genético; Rendimiento; Uchuva.

ABSTRACT

The cape gooseberry is one of the most important exotic fruits for Colombia; however, its cultivation present high variability in plant development and yield attributes. The development of varieties with high yield, homogeneity and good adaptation are the main objective in the cape gooseberry breeding program in the country. This study is focusing on determining the effect of the genotype-by-environment interaction (G×A) on earliness, plant development and yield traits in nine cape gooseberry genotypes through AMMI analysis. The genotypes were evaluated in seven environments with different altitudes and environmental conditions using a randomized complete block design with four replicates. The results indicated that the genotype, environment, and their interaction contributed to the phenotype of the traits: days to flowering and first ripe fruit, plant height, number of nodes, yield and fruit weight. In contrast, the G×A interaction was not significant for stem diameter, internode length, days to first harvest and number of branches. Most of variation was explained by the environment, which ranged between 42.2 and 83.6%, while the genotype explained between 1.5 and 9.5% of the variation. Genotypes I and B were superior, presenting a wide adaptation, earliness and average yield of 27.3- and 26.4-ton ha⁻¹, respectively.

Key words: Cape Gooseberry; Genotype by Environment Interaction; Genetic Improvement; Yield.

Evaluación preliminar en campo de materiales de papa seleccionados por resistencia a polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*)

Preliminary field evaluation of potato materials selected for resistance to Guatemalan potato moth (*Tecia solanivora*).

Nubia Liliana Cely Pardo¹; Zahara Lucía Lasso Paredes¹; Yajaira Romero Barrera¹;
Nancy del Carmen Barreto Triana¹

¹Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria – Agrosavia, Km 14 vía Mosquera.

Correo de contacto: ncely@agrosavia.co

RESUMEN

La polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) es la plaga que ocasiona más pérdidas en la producción de papa en Colombia, por sus hábitos de alimentación que dificultan su control. El control químico es el más utilizado con consecuencias como la resistencia del insecto, problemas sociales y ambientales; por lo que el uso de variedades resistentes se convierte en alternativa sostenible para el control de la polilla. Con el fin de aprovechar los recursos genéticos existentes en la Colección Central Colombiana (CCC), se seleccionaron cinco materiales en condiciones controladas con características de resistencia a la plaga. En este estudio, los materiales fueron evaluados en campo para determinar su respuesta al daño de *T. solanivora* con infestación natural. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$, $F = 10.54$, $gl = 7$), el genotipo 1815 presentó menor daño, menor duración (días) entre la etapa de madurez fisiológica y senescencia, menor susceptibilidad junto con el material 2384; las variedades comerciales Perla Negra y Parda pastusa mostraron susceptibilidad. La prueba de correlación de Spearman, mostró relación entre incidencia de polilla y color e intensidad del color primario de la flor ($\rho = 0.74882$, $p = 0.0325$; $\rho = -0.82479$, $p = 0.0117$). Respecto al rendimiento, los materiales 2384 y Tuquerreña presentaron mayor número y peso de tubérculos, Perla Negra y Tuquerreña rendimientos más altos (59.41 y 43.31 ton/h respectivamente) y los materiales 2384 y 1604 rendimientos más bajos (42.61 y 20.39 ton/h respectivamente). En conclusión, se destacan los materiales 1815 y 2384 como promisorios para variedades o como parentales valiosos en un programa de mejoramiento.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*; Susceptibilidad; Nivel de daño; Comportamiento agronómico; Materiales promisorios.

ABSTRACT

The Guatemalan potato moth *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) is the pest that causes most losses in potato production in Colombia, due to its feeding habits that make it difficult to control. Chemical control is the most widely used with consequences such as insect resistance, social and environmental problems; therefore, the use of resistant varieties becomes a sustainable alternative for moth control. In order to take advantage of the genetic resources existing in the Colombian Central Collection (CCC), five materials were selected under controlled conditions with characteristics of resistance to the pest. In this study, the materials were evaluated in the field to determine their response to damage by *T. solanivora* with natural infestation. Significant differences were found between treatments ($p < 0.0001$, $F = 10.54$, $gl = 7$), genotype 1815 showed less damage, shorter duration (days) between the physiological maturity stage and senescence, lower susceptibility together with material 2384; the commercial varieties Perla Negra and Parda pastusa showed susceptibility. Spearman's correlation test showed a relationship between moth incidence and color and intensity of primary flower color ($\rho = 0.74882$, $p = 0.0325$; $\rho = -0.82479$, $p = 0.0117$). Regarding yield, materials 2384 and Tuquerreña presented higher number and weight of tubers, Perla Negra and Tuquerreña higher yields (59.41 and 43.31 ton/h respectively) and materials 2384 and 1604 lower yields (42.61 and 20.39 ton/h respectively). In conclusion, materials 1815 and 2384 stand out as promising varieties or as valuable parents in a breeding program.

Key words: Cape Gooseberry; Genotype by Environment Interaction; Genetic Improvement; Yield.

Avances en la caracterización morfológica de aguacates criollos en la subregión de montes de María, Colombia.

Advances in the morphological characterization of creole avocados in the montes de María subregion, Colombia.

Hernando Alberto Araujo Vasquez¹; Rafael Segundo Novoa Yáñez¹;
Liliana María Grandett Martínez²; Mauricio Fernando Martínez³;
Claudia María Holguín Aránzazu⁴

¹Agrosavia - Sede Carmen de Bolívar, Vía Carmen de Bolívar- Zambrano, Colombia;

²Agrosavia - Centro de Investigación Turipaná - Km 13 vía- Montería-Cereté, Colombia

³Agrosavia - Centro de Investigación Palmira - Diagonal a la intersección de la Carrera 36A con Calle 23, Palmira, Colombia,

⁴Agrosavia Centro de Investigación La Suiza - Km. 32, vía al mar, vereda Galápagos, Rionegro, Colombia.

Correo de contacto: haraujo@agrosavia.co

RESUMEN

En estudios realizados por Agrosavia en la subregión de Montes de María se han identificado problemas fitosanitarios y baja tecnificación del sistema productivo de aguacate originando una disminución en el área sembrada y producción. Se evaluaron los genotipos de origen criollo de raza Antillana referenciados por los productores en tres ecotipos llamados “leche”, “cebo” y “manteca”, con condiciones de resistencia y adaptabilidad a la zona. El objetivo de la presente investigación es determinar y caracterizar morfológicamente la diversidad genética existente de los materiales de aguacate criollo de manera in situ en la subregión de Montes de María. Hay avances en la evaluación de seis (6) características de árbol y ocho (8) de hoja para un total de 90 árboles (30 por cada ecotipo). Los tres ecotipos presentaron un 100% de uniformidad para el descriptor forma de la base tipo aguda, margen de la hoja tipo entero y ausencia a olor a anís. El mayor porcentaje fue el Vigor tipo fuerte e intermedio, distribución de ramas irregular y superficie del tronco rugosa y la mayor variabilidad estuvo asociada para los descriptores forma del árbol tipo irregular (43.3-60%), forma de la hoja abovada angosta (33.3-50%) y forma del ápice intermedio (53.3-60%). Para las variables cuantitativas largo y ancho de la hoja, altura del árbol y perímetro del tronco no hubo grandes diferencias entre ecotipos. Es necesario terminar la caracterización morfológica con el fin de llegar a conclusiones más precisas de las características que están originando la mayor variabilidad.

Palabras clave: Análisis multivariado; Descriptores morfológicos; Diversidad genética; Ecotipo, *Persea americana* Mill.

ABSTRACT

In studies carried out by AGROSAVIA in the Montes de María subregion, phytosanitary problems and low technology of the avocado production system have been identified, causing a decrease in the planted area and production. The genotypes of Creole origin of the Antillean race referenced by the producers were evaluated in three ecotypes called “milk”, “lure” and “butter”, with conditions of resistance and adaptability to the area. The objective of this research is to determine and morphologically characterize the existing genetic diversity of Creole avocado materials in situ in the Montes de María subregion. There is progress in the evaluation of six (6) tree characteristics and eight (8) leaf characteristics for a total of 90 trees (30 for each ecotype). The three ecotypes present 100% uniformity for the descriptor shape of the leaf type acute base, margin of the whole type and absence of anise odor. The highest percentage was the strong and intermediate type Vigor, irregular distribution and rough trunk surface and the highest variability was associated for the descriptors irregular type tree shape (43.3-60%), narrow domed leaf shape (33.3-50 %) and shape of the intermediate apex (53.3-60%). For the quantitative variable length and width of the leaf, height of the tree and perimeter of the trunk, there were no great differences between ecotypes. It is necessary to finish the morphological characterization in order to reach more precise conclusions about the characteristics that are causing the greatest variability.

Key words: Multivariate Analysis; Morphological Descriptors; Genetic Diversity; Ecotype; *Persea Americana* Mill.

Factibilidad económica del maíz para ensilaje en la interacción del tipo de labranza de conservación y bacterias fijadoras de nitrógeno.

Economic feasibility of corn silage: interaction between conservation tillage and nitrogen-fixing bacteria

Freddy Eliseo Hernández Jorge¹; Nelson Ceballos Aguirre¹; Alejandro Hurtado Salazar²

¹Universidad de Caldas, Calle 65 # 26-10, Manizales, Caldas; ²Universidad de Pamplona, Cl. 5 #3-93, Pamplona, Norte de Santander

Correo de contacto: eliseo.hernandez@ucaldas.edu.co

RESUMEN

La labranza de conservación contribuye a mejorar y sostener la productividad, mejorar las ganancias y seguridad alimentaria, mientras se preserva el medio ambiente. Bacterias de los géneros *Bradyrhizobium* y *Azospirillum*, son eficientes fijadoras de nitrógeno, las cuales podrían contribuir a la fertilidad y salud del suelo. Se evaluaron diferentes tipos de labranza de conservación en interacción con una mezcla de bacterias fijadoras de nitrógeno de los géneros *Azospirillum*, y *Bradyrhizobium* (BFN) sobre los componentes del rendimiento y la factibilidad económica del cultivo de maíz para ensilaje. El estudio se realizó en la granja Montelindo, ubicada en el municipio de Palestina, vereda Santaguada, con altura sobre el nivel del mar de 1062,9 m, temperatura media de 22,8 °C, precipitación promedio anual de 2.200 mm y humedad relativa 76%. El diseño experimental fue parcelas divididas, cuya parcela mayor fue labranza (Reducida, Mínima y Cero), la parcela menor fue la dosis de una mezcla de Bacterias Fijadoras de Nitrógeno (BFN) (300cc/ha, 200cc/ha, 100cc/ha y 0cc/ha) con nueve repeticiones. La siembra fue con el híbrido de maíz amarillo Pioneer 30F35R, a una densidad de población de 75.000 plantas/ha. Se evaluó el número de hojas, grosor del tallo (cm), altura de la planta (cm) y rendimiento (kg/ha). La labranza reducida con dosis de 100 y 200 cc/ha de BFN, junto a la labranza mínima sin BFN presentaron los mejores rendimientos e indicadores económicos del estudio alcanzando en los tres casos una relación B/C de 2,3 y rendimientos iguales o superiores a 60 t/ha.

Palabras clave: Agricultura de conservación; Bacterias Fijadoras de Nitrógeno; Biofertilización.

ABSTRACT

Conservation tillage contributes to improving and sustaining productivity, improving profits and food security, while preserving the environment. Bacteria of the *Bradyrhizobium* and *Azospirillum* genera are efficient nitrogen fixers, which could contribute to soil fertility and health. Different types of conservation tillage were evaluated in interaction with a mixture of nitrogen-fixing bacteria (NFB) of the genera *Azospirillum* and *Bradyrhizobium* on the components of the yield and the economic feasibility of the cultivation of corn for silage. The study was carried out at the Montelindo farm, located in the municipality of Palestina, Santaguada village, with a height above sea level of 1,062.9 m, average temperature of 22.8 °C, average annual rainfall of 2,200 mm and relative humidity 76%. The experimental design was divided plots, whose largest plot was tillage (Reduced, Minimal and Zero), the lowest plot was the dose of a mixture of Nitrogen Fixing Bacteria (NFB) (300cc / ha, 200cc / ha, 100cc / ha and 0cc / ha) with nine repetitions. The sowing was with the yellow corn hybrid Pioneer 30F35R, at a population density of 75,000 plants / ha. The number of leaves, stem thickness (cm), plant height (cm) and yield (kg / ha) were evaluated. The reduced tillage with doses of 100 and 200 cc / ha of NFB, together with the minimum tillage without NFB presented the best yields and economic indicators of the study, reaching in all three cases a C / B ratio of 2.3 and equal or higher yields at 60 t / ha.

Key words: Conservation Agriculture; Nitrogen-Fixing Bacteria; Biofertilization.

Efecto del PBZ, sacarosa y fotoperiodo en la microtuberización de *Dioscorea sparsiflora*

Effect of PBZ, sucrose and photoperiod in *Dioscorea sparsiflora* microtuberization

Laura Ahtziri Díaz Godínez¹; Fernando Santacruz Ruvalcaba¹;
Patricia Zarazúa Villaseñor¹; José Juvencio Castañeda Nava²; Antonia Gutiérrez Mora²

¹Departamento de Producción Agrícola, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Ramón Padilla Sánchez 2100, C.P. 45110. Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México; ²Unidad de Biotecnología Vegetal, CIATEJ A.C., Camino Arenero 1227, El Bajío, Zapopan, Jalisco

Correo de contacto: ahtziri.diaz@alumnos.udg.mx

RESUMEN

El camote de cerro como es conocido en México pertenece a las especies *D. sparsiflora* y *D. mexicana*, estas no cuentan con un sistema de producción y sus poblaciones han aminorado debido a la extracción de zonas silvestres. La inducción de microtubérculos del género *Dioscorea* como semilla vegetativa han sido reportados como una alternativa a la segmentación de tubérculos para la producción en campo. El objetivo del trabajo fue la obtención de microtubérculos bajo diferentes concentraciones de Paclobutrazol, (0.0 y 0.1 mg L⁻¹), sacarosa (30 y 90 g L⁻¹) y tres fotoperiodos diferentes (8 h luz / 16 h oscuridad, 12 h luz / 12 h oscuridad y 16 h luz / 8 h oscuridad en medio MS adicionado 8 g L⁻¹ de agar. Los tratamientos se evaluaron a los 90 d, el ANVA encontró que el uso de altas concentraciones de sacarosa y bajas concentraciones de PBZ favorecen no solo los tamaños y peso de los microtubérculos, sino que, al combinarlos con fotoperiodos largos favorecen la ramificación de estos. Aunado a esto se realizó un análisis histológico mediante microscopia confocal.

Palabras clave: Microtubérculos; *Dioscorea*; Cultivo *In vitro*.

ABSTRACT

In Mexico the species *Dioscorea sparsiflora* and *D. mexicana* are known as camote de cerro, there are not produced, and their populations have decreased due to the extraction of wild areas. The production of vegetative seed or microtuberization has been reported as an alternative to the conventional field production. The objective was obtained microtubers in MS medium with agar (8 g L⁻¹) under different concentration of paclobutrazol (0.0 y 0.1 mg L⁻¹), sucrose (30 y 90 g L⁻¹) and photoperiod (8 h/16 h, 12 h/12 h y 16 h/8 h). The treatments were evaluated at 90 d, the ANVA analysis showed that microtuberization was promoted by high sucrose concentration and low PBZ concentration, further, combined with long photoperiods stimulated branched microtubers formation. In a complementary way histological analyzes in a confocal microscopy were realized.

Key words: Microtubers; *Dioscorea*; *In vitro* culture

Estimación no destructiva del área foliar mediante estrategias estadísticas aplicadas a cultivos tropicales

Non-destructive estimation of leaf area using statistical strategies applied to tropical crops

Israel Antonio Hernández Fernández¹; Alfredo Jarma Orozco¹; Marcelo Francisco Pompelli²

¹Grupo Regional de Investigación Participativa de los Pequeños Productores de la Costa Atlántica -INVEPAR, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba,

²Laboratorio de Ecofisiología Vegetal, Departamento de Botánica, Centro de Biociencias, Universidad Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil.

Correo de contacto: ihernandezfernandez06@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La estimación del área foliar en las ciencias agrícolas es fundamental porque es un factor que está involucrado en diferentes procesos fisiológicos. Por lo tanto, es necesario realizar estimaciones a partir de modelos alométricos que contemplen los supuestos y criterios estadísticos necesarios para extraer o inferir información útil de ellos. Numerosos estudios, han propuesto modelos en diferentes cultivos para estimar el área foliar, no obstante, muchos no evalúan críticamente la idoneidad de los supuestos del modelo, por consiguiente, terminan siendo modelos sesgados. En consideración a lo anterior, en este estudio se describe una metodología que permite la estimación no destructiva del área foliar mediante estrategias estadísticas aplicadas a cultivos tropicales que se demuestra con ejemplos prácticos desarrollados en *Stevia rebaudiana*.

Palabras clave: Área Foliar; Alometría; Morfometría; Criterios Estadísticos.

ABSTRACT

The estimation of the leaf area in the agricultural sciences is fundamental because it is a factor that is involved in different physiological processes. Therefore, it is necessary to make estimates from allometric models that consider the assumptions and statistical criteria needed to extract or infer useful information from them. Numerous studies have proposed models in different cultivars to estimate the leaf area, however, many do not critically evaluate the suitability of the assumptions of the model, therefore, they end up being biased models. In consideration of the above, this study describes a methodology that allows the non-destructive estimation of the leaf area through statistical strategies applied to tropical crops that is demonstrated with practical examples developed in *Stevia rebaudiana*.

Key words: Leaf Area; Allometry; Morphometry; Statistical Criterion.

**Análisis de estabilidad fenotípica del rendimiento y calidad de fruto en Uchuva
(*Physalis peruviana* L.)**

Phenotypic stability analysis of fruit yield and quality in gooseberry (*Physalis peruviana* L.)

Franklin Giovanni Mayorga Cubillos¹; Francy Liliana García Arias¹; Erika Sánchez-Betancourt¹;
Manuel Núñez Zarrantes¹

¹Agrosavia, Km 14 Vía Mosquera – Bogotá

Correo de contacto: fmayorgac@agrosavia.co

RESUMEN

La uchuva (*Physalis peruviana* L.) es la fruta de exportación más importante en Colombia, convirtiéndose en una gran alternativa de producción para pequeños, medianos y grandes productores, por ello, se necesita seleccionar materiales estables con buen potencial de rendimiento y calidad de fruto, para contribuir a la competitividad del cultivo. El objetivo de este trabajo fue determinar la magnitud y naturaleza de la interacción genotipo-ambiente para el rendimiento y calidad de fruto, empleando nueve materiales avanzados de uchuva y cuatro testigos regionales ensayados, en siete ambientes de los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Nariño. Para analizar los datos obtenidos se usó el método de efectos principales aditivos y de interacción multiplicativa (AMMI). Para todas las variables evaluadas (siete) el análisis combinado de varianza indicó diferencias estadísticas significativas en los factores repetición, localidad, genotipo y IGA, a excepción de POFR, ATT, FIRM, IM, pH y SST; donde el factor repetición no fue significativo. Las variables que mostraron significancia estadística en el factor IGA, en el análisis combinado, fueron analizadas para estabilidad fenotípica mediante el método de efectos principales aditivos y de interacción multiplicativa (AMMI). El análisis AMMI fue importante para la identificación de grupos de localidades de igual respuesta, localidades discriminantes respecto al potencial genético entre materiales; además, se identificaron localidades correlacionadas negativa y positivamente con algunos materiales. Para las variables estudiadas los efectos de la localidad fueron más importantes para explicar la variación total observada en la interacción.

Palabras clave: Adaptación; Estabilidad; Interacción genotipo x ambiente; Rendimiento y calidad de fruto.

ABSTRACT

The cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) is the most important export fruit in Colombia, becoming a great production alternative for small, medium and large producers, therefore, it is necessary to select stable materials with good potential for yield and fruit quality, to contribute to the competitiveness of the crop. The objective of this work was to determine the magnitude and nature of the genotype-environment interaction for fruit yield and quality, using nine advanced cape gooseberry materials and four regional controls tested, in seven environments in the departments of Antioquia, Cundinamarca and Nariño. To analyze the data obtained, the method of additive main effects and multiplicative interaction (AMMI) was used. For all the variables evaluated (seven) the combined analysis of variance indicated significant statistical differences in the repetition factors, locality, genotype and IGA, with the exception of POFR, ATT, FIRM, IM, pH and SST; where the repetition factor was not significant. The variables that showed statistical significance in the IGA factor, in the combined analysis, were analyzed for phenotypic stability using the additive main effects and multiplicative interaction method (AMMI). The AMMI analysis was important for the identification of groups of localities with the same response, discriminating localities regarding the genetic potential between materials; furthermore, negatively and positively correlated localities were identified with some materials. For the variables studied, the effects of the locality were more important to explain the total variation observed in the interaction.

Key words: Adaptation; Stability; Genotype by environment interaction; Yield and Fruit quality.

Análisis biológico y molecular del viroide del enanismo del lúpulo en cítricos en Colombia

Biological and molecular analysis hop stunt viroid in citrus in Colombia

Diana Milena Rodríguez Mora¹; Kevin Alejandro Rodríguez Arévalo¹; Mauricio Fernando Martínez¹; Nubia Murcia Riaño¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Palmira, Diagonal a la intersección de la Carrera 36A con Calle 23, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Correo de contacto: dmrodriguez@agrosavia.co

RESUMEN

El viroide del enanismo del lúpulo (HSVd) causa la enfermedad Cachexia de los cítricos, la cual puede ocasionar pérdidas significativas en este cultivo. Dentro de las estrategias de manejo preventivo se deben utilizar plantas sanas provenientes de un programa de certificación. Para atender esta necesidad, se planteó evaluar la sanidad de 17 cultivares de cítricos microinjertados de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia, frente a HSVd, mediante diagnóstico biológico y molecular. Para el diagnóstico biológico se usó como planta indicadora Cidro etrog (*Citrus medica* L.) clon Arizona 861 S1, en los ensayos se incluyó un control negativo y un control positivo de infección de HSVd. Para el diagnóstico molecular se usó la técnica Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa inversa (RT-PCR) con cebadores específicos para el viroide. Los resultados revelaron que seis meses después de la inoculación, el control positivo presentó síntomas característicos de infección viroidal, necrosis de peciolo y de tallo, ángulo de la hoja, necrosis de la nervadura basal, media y apical; no obstante, el control negativo y los cultivares de cítricos evaluados no expresaron síntomas. De acuerdo con el diagnóstico biológico se confirmó que las 17 variedades de cítricos están libres de HSVd. Estos resultados se corroboraron con el análisis molecular, donde se amplificó una región del genoma de viroide solo en la muestra positiva. Este trabajo permitió monitorear las plantas de cítricos que están reconocidas como categoría genética, con potencial uso como fuente de yemas para los viveros de cítricos en Colombia.

Palabras clave: Bioamplificador; RT-PCR; Cítricos; Diagnóstico; Indexaje

ABSTRACT

Hop stunt viroid (HSVd) causes citrus cachexia disease, which can cause significant crop losses. Within preventive management strategies should be used healthy plants coming from a certification program. To attend this necessity, it was proposed to assess healthiness of 17 citrus cultivars micrografted from Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia to HSVd, through biological and molecular diagnosis. For biological diagnosis was used etrog citron (*Citrus medica* L.) clon Arizona 861 S1 as indicator plant, negative and positive controls to HSVd infection were included within assays. For molecular diagnosis was used reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) with specific primers to the viroid. Results revealed that six months after inoculation, the positive control showed characteristic symptoms to viroid infection, petiole and stem necrosis, leaf angle, basal, middle, and apical midvein necrosis. Nevertheless, negative control and cultivars didn't express symptoms. According to biological diagnosis was confirmed that 17 citrus varieties are HSVd free. These results support molecular analysis, in which a viroid genomic region was amplified only in positive sample. This work allowed to monitor citrus plants recognized as genetic category with potential use as buds source for citrus nurseries in Colombia.

Key words: Bioamplifier; RT-PCR; Citrus; Diagnosis; Indexing

Evaluación de cepas *Trichoderma* spp. con potencial antagónico frente a *Phytophthora cinnamomi* Rands.

Evaluation of strains of *Trichoderma* spp. with potential antagonistic against *Phytophthora cinnamomi* Rands.

Luz Natalia Martínez Caballero¹; Alejandro Jaramillo Laverde¹; Nubia Murcia Riaño¹; Mauricio Martínez¹; Diana Milena Rodríguez Mora¹

¹Agrosavia, Diagonal a la intersección de la Carrera 36A con Calle 23, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Correo de contacto: lnmartinez@agrosavia.co

RESUMEN

Phytophthora cinnamomi Rands es considerado el patógeno más limitante del aguacate afectando el sistema radical de plantas desde fase de vivero hasta su establecimiento en campo. El control químico, como alternativa de manejo, genera riesgos para la salud pública y contaminación ambiental debido al uso indiscriminado de productos de alta toxicidad, por lo tanto, el uso de biocontroladores es una alternativa a las problemáticas sanitarias en viveros y cultivos establecidos. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad antagónica de *Trichoderma atroviride*, *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. koningiopsis* pertenecientes a la colección de aislamientos del banco de microorganismos de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) frente a cinco aislamientos de *P. cinnamomi* obtenidos de árboles de aguacate Hass afectados por pudrición radical, los cuales fueron seleccionados por su alta virulencia. El porcentaje de inhibición del crecimiento radial de *P. cinnamomi* y el porcentaje de micoparasitismo de las cepas de *Trichoderma* spp. fueron evaluados mediante bioensayos in vitro, realizados como pruebas antagónicas duales, bajo un diseño experimental completamente al azar (DCA) con arreglo factorial. Los resultados obtenidos mostraron que las cuatro especies de *Trichoderma* evaluadas indujeron porcentajes de inhibición micelial de *P. cinnamomi* superiores a un 39% y un grado de micoparasitismo entre 3 y 4. Estas cepas son promisorias para realizar pruebas de evaluación bajo condiciones de vivero y campo para el manejo de la pudrición radical de aguacate.

Palabras clave: *Persea americana*; Fitopatógeno; Biocontroladores; Control biológico.

ABSTRACT

Phytophthora cinnamomi Rands is considered the most limiting pathogen of avocado, affecting the root system of plants from the nursery stage until their establishment in the field. Chemical control, as a management alternative, generates risks for public health and environmental contamination due to the indiscriminate use of highly toxic products, therefore, the use of biocontrol is an alternative to sanitary problems in nurseries and established crops. The objective of this work was to determine the antagonistic capacity of *Trichoderma atroviride*, *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* and *T. koningiopsis* belonging to the collection of isolates of the microorganism bank of the Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) against five isolates of *P. cinnamomi* obtained from Hass avocado trees affected by root rot, which were selected for their high virulence. The radial growth inhibition percentage of *P. cinnamomi* and the mycoparasitism percentage of the *Trichoderma* spp. strains were evaluated by in vitro bioassays, carried out as dual antagonistic tests, under a completely randomized experimental design (CRD) with factorial arrangement. The results obtained showed that the four *Trichoderma* species evaluated induced mycelial inhibition percentages of *P. cinnamomi* higher than 39% and a mycoparasitism degree between 3 and 4. These strains are promising for evaluation tests under nursery and field conditions for the management of avocado root rot.

Key words: *Persea americana*; Phytopathogen; Biocontrollers; Biological control.

Evaluación de la RT-PCR para la detección del Virus de la Tristeza de los Cítricos

Evaluation of RT-PCR for Citrus Tristeza Virus detection

Kevin Alejandro Rodríguez Arévalo¹; Diana Milena Rodríguez Mora¹; Angela María Vargas Berdugo¹; Mauricio Fernando Martínez¹; Nubia Murcia Riaño¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Diagonal a la intersección de la Carreara 36A con Calle 23, Palmira - Valle del Cauca, Colombia.

Correo de contacto: nmurcia@agrosavia.co

RESUMEN

La tristeza de los cítricos ha ocasionado altas pérdidas económicas a nivel mundial, lo cual ha generado un cambio en el curso de la industria cítrica. Esta enfermedad es causada por el virus la tristeza de los cítricos (CTV), se transmite por medio de vectores, de forma mecánica e injertación. Por esto, el ingreso y propagación de material vegetal infectado en las nuevas plantaciones o para renovación puede ocasionar la contaminación de grandes extensiones de cultivos. El uso de material vegetal sano es uno de los métodos preventivos más eficiente de manejo de la enfermedad, para lo cual se requiere una detección rápida y sensible del virus. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el diagnóstico molecular de CTV con la técnica Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa inversa (RT-PCR), usando cebadores específicos para una región el gen de la proteína de la cápside del virus. Para los ensayos se utilizó tejido foliar de cítricos evaluado previamente mediante la prueba serológica DAS-ELISA. Los resultados mostraron que la técnica de RT-PCR para diagnóstico de CTV alcanzó parámetros de desempeño analíticos de alta repetibilidad, y reproducibilidad. Además, demostró ser un método específico y sensible para la detección del virus. Esta técnica puede ser usada para el seguimiento de la sanidad al material de siembra en viveros comerciales de cítricos para disponer de material libre de esta enfermedad y retrasar la respuesta del virus en los huertos comerciales una vez establecidos en campo.

Palabras clave: Diagnóstico molecular de fitopatógenos; Citrus; Closterovirus.

ABSTRACT

Citrus tristeza has caused high economic losses worldwide, which has generated a change in the course of the citrus industry. This disease is caused by citrus tristeza virus (CTV), transmitted by vectors, mechanically and grafting. For this, the income and propagation of infected plant material in new fields or to renewal can cause contamination of large crop extensions. Use of healthy plant material is one of the most efficient preventive methods for disease management, for which is required a fast and sensitive virus detection. This work has as objective to evaluate the molecular diagnosis of CTV with reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) technique, using specific primers for a region of capsid protein gene. For the assays were used citrus leaf tissue previously assessed by serological test DAS-ELISA. Results showed that RT-PCR technique for CTV diagnosis reached parameter of analytical performance of high repeatability and reproducibility. Furthermore, showed to be a specific and sensitive method for detecting the virus. This technique can be used for monitoring of healthiness to planting material in commercial citrus nurseries to have material free of this disease and delay virus response in commercial orchards once established in the field.

Key words: Molecular diagnosis of plant pathogens; Citrus; Closterovirus.

Arvenses predominantes antes de la siembra en el cultivo de arroz, en Pore, Casanare

Predominant weeds before planting in rice crop, in Pore, Casanare

Enrique Quevedo García¹; Luis Fernando Galindo Gil¹

¹Universidad de Pamplona, Kilometro 1 vía a Bucaramanga, ciudad Universitaria, Pamplona

Correo de contacto: enriquegarcia@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El objetivo del estudio fue Identificar la población de malezas predominantes antes de la siembra del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en Pore, Casanare. Se Identificaron especies y familias de arvenses en el borde de los lotes, georreferenciando los muestreos. Para el banco de arvenses se tomaron 2 muestras al azar en 3 lotes, con la ayuda de un cuadro de 12,5 cm de lado, y a 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 cm de profundidad. La identificación de arvenses se realizó con la ayuda de APG IV. Se calculó el índice de valor de importancia (IVI), densidad, frecuencia, abundancia absolutas y relativas. Fueron identificadas 11 familias, 34 especies, 16 de hoja ancha, 11 gramíneas y 7 ciperáceas del borde. Del lote 1, *Echinochloa colonum* tuvo mayor número de plántulas en el perfil. El IVI fue en *E. colonum* 0,93, *Ischaemun rugosum* 0,71, *Luziola* sp 0,43 y *Murdannia nudiflora* 0,39. En el lote 2, *I. rugosum* tuvo mayor número de plántulas en el perfil. El IVI fue en *I. rugosum* 0,99, *E. colonum* 0,78 y en el lote 3, *Luziola* sp. tuvo mayor número de plántulas en el perfil. El IVI fue en *L. sp.* 0,78, *E. colonum* 0,72, *Digitaria sanguinalis* 0,65, *Mimosa priga* 0,57 e *I. rugosum* 0,28. En el perfil del suelo entre 5-15 cm hubo mayor número de plántulas, porque los propágulos permaneciendo en los primeros centímetros. Los mayores IVI para los tres lotes fueron para plantas de la familia gramineae.

Palabras clave: Banco de semillas; Arvenses; Poaceae; *Oryza*; IVI.

ABSTRACT

The objective of the study was to identify the predominant weed population before planting the rice crop (*Oryza sativa* L.) in Pore, Casanare. Species and families of weeds were identified at the edge of the lots, georeferencing the samplings. For the weed bank, 2 random samples were taken in 3 batches, with the help of a square 12.5 cm on each side, and at 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 cm deep. The identification of weeds was carried out with the help of APG IV. The importance value index (IVI), density, frequency, absolute and relative abundance were calculated. 11 families were identified, 34 species, 16 broadleaf, 11 grasses and 7 sedges from the edge. From lot 1, *Echinochloa colonum* had the highest number of seedlings in the profile. The IVI was in *E. colonum* 0.93, *Ischaemun rugosum* 0.71, *Luziola* sp 0.43 and *Murdannia nudiflora* 0.39. In lot 2, *I. rugosum* had a higher number of seedlings in the profile. The IVI was in *I. rugosum* 0.99, *E. colonum* 0.78 and in batch 3, *Luziola* sp. had a greater number of seedlings in the profile. The IVI was in *L. sp.* 0.78, *E. colonum* 0.72, *Digitaria sanguinalis* 0.65, *Mimosa priga* 0.57 and *I. rugosum* 0.28. In the soil profile between 5-15cm there was a greater number of seedlings, because the protrusions remained in the first centimeters. The highest IVI for the three batches were for plants of the family gramineae.

Key words: Seed bank; Weeds; Poaceae; *Oryza*; IVI.

Arvenses asociadas al cultivo de Arveja (*Pisum sativum* L.) en Pamplona, Norte de Santander.

Weeds associated with peas crop (*Pisum sativum* L.) in Pamplona, North of Santander.

Enrique Quevedo García¹; Oscar Miguel Mazo Ordóñez¹

¹Universidad de Pamplona, Kilometro 1 vía a Bucaramanga, ciudad Universitaria, Pamplona

Correo de contacto: enriquegarcia@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El objetivo de estudio fue evaluar las arvenses asociadas al cultivo de arveja (*P. sativum* L.) en 8 fincas productoras en Pamplona. Se seleccionaron calles y borde por finca. Se recolectaron arvenses identificándose con el sistema APG IV y con 30 lanzamientos al azar de un cuadrado de 50 cm de lado por zona, se calculó la frecuencia, densidad y cobertura absoluta, relativa, índices IVI, IR, Shannon Wiener, Simpson y Pielou, Jaccard. En 8 fincas se identificaron 18 familias, 31 géneros y 38 especies. las familias con mayor porcentaje fueron *Poaceae* y *Asteraceae*. El alto de diversidad (H) por calle y borde, fue para la finca 7 con H: 2,94. Para las 8 fincas con los índices IR, Shannon, Simpson Pieluo se observó una tendencia de alta dominancia y distribución de los individuos en pocas especies. Presentaron similitud florística las fincas 5 y 6 con 90%, las cuales, presentaron semejanza con la 4 en un 82%. La finca 2 y 3 se encontraron en otro grupo, con una similitud del 82%, y presentaron semejanza con la 1 en 75%. La finca que presentó menos similitud con las otras 7 fincas, fue la 8, encontrándose en un subgrupo aparte de las otras, y una similitud del 52% con los otras 7. Las arvenses con mayor IVI fueron *Cenchrus clandestinum*, *Holcus lanatus*, *Persicaria nepalensis*, *Senecio vulgaris*, *Hypochaeris radicata*, *Poa annua*, *Lolium multiflorum*, la zona de borde superó a la calle en Frecuencia relativa, densidad relativa, cobertura relativa, IVI, e IR.

Palabras clave: *Pisum*; Fitosociológico; Arvense; Similitud; Índices.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the weeds associated with the cultivation of pea (*P. sativum* L.) in 8 producing farms in Pamplona. Streets and edge by farm were selected. Weeds were collected identifying with the APG IV system and with 30 random launches of a 50 cm square per area, the frequency, density and absolute, relative coverage, IVI, RI, Shannon-Wiener, Simpson and Pielou and Jaccard index were calculated. In 8 farms, 18 families, 31 genera and 38 species were identified. The families with the highest percentage were *Poaceae* and *Asteraceae*. The highest diversity (H) per street and edge, was for farm 7 with H: 2.94. For the 8 farms with the IR, Shannon, Simpson Pieluo index, a trend of high dominance and distribution of individuals in few species was observed. Farms 5 and 6 presented floristic similarity with 90%, which presented similarity with 4 in 82%. Farm 2 and 3 were found in another group, with a similarity of 82%, and presented similarity with farm 1 in 75%. The farm that presented the least similarity with the other 7 farms was 8, being in a subgroup apart from the others, and a similarity of 52% with the other 7. The weeds with the highest IVI were *Cenchrus clandestinum*, *Holcus lanatus*, *Persicaria nepalensis*, *Senecio vulgaris*, *Hypochaeris radicata*, *Poa annua*, *Lolium multiflorum*, the border zone outperformed the street in relative frequency, relative density, relative coverage, IVI, and RI.

Key words: *Pisum*; Phytosociological; Weed; Similarity; Index.

Caracterización molecular de líneas de arroz de Colombia mediante genotipado con chips de SNP

Molecular characterization rice lines of Colombia by SNP genotyping

William Orlando Burgos Paz¹; Andrés Cortés Vera¹; Yolanda Gómez Vargas¹

¹AGROSAVIA, Km 14, vía Mosquera

Correo de contacto: wburgos@agrosavia.co

RESUMEN

El arroz es considerado uno de los alimentos más importantes a nivel nacional y el segundo cereal más producido a nivel mundial. Los estudios de variabilidad genética son requisitos fundamentales para los programas de mejoramiento genético de especies vegetales. AGROSAVIA cuenta plataformas de información genómica los cuales incluyen análisis de última tecnología (genotipado a gran escala con chips de array) que permite realizar un escaneo del genoma del arroz, con el fin de identificar SNP (Polimorfismo de nucleótido simple) informativos que permitan diferenciar variedades y garantizar la productividad de este recurso genético de gran valor en la seguridad alimentaria y la economía del país. Por lo tanto, el presente estudio permitió identificar las variedades de arroz comercial a través de marcadores moleculares tipo SNP. La metodología utilizada consistió en tomar la información productiva de 88 materiales de arroz y en realizarles el proceso de extracción de ADN, genotipado a gran escala con chips de array y se realizaron los análisis de heterocigosidad, Equilibrio de Hardy Weimber y análisis de componentes principales que permitieron evaluar la diversidad genética poblacional y la identificación de la línea base de semilla arroz comercial de Colombia, con el fin consolidar una base de datos de los materiales presentes en el país y establecer la identidad de las variedades comercializadas para obtener información base que sirva para futuros procesos de selección asociados con resistencia a sequia a plagas y enfermedades, desarrollo de cultivares tolerantes a sequía u otras características de interés productivo.

Palabras clave: *Oryza sativa*; Arroz; Genotipado; Polimorfismo; Variabilidad; Diploide; agrupamiento.

ABSTRACT

Rice is considered one of the most important foods in Colombia and the second cereal worldwide yield. Thus, genetic variability studies are fundamental for breeding programs of plant species. AGROSAVIA has genomic platforms which include state-of-the-art methodologies (large-scale genotyping with array chips) that allows to identify informative SNPs (Single nucleotide polymorphism) at genome wide view in the rice genome, in order to identify those related with varieties differentiation and guarantee the productivity of this genetic resource of great value in the food security and economy of the country. Therefore, the objective of the present study was the identification of commercial rice varieties through SNP molecular markers. The method used consisted of taking the productive information of 88 rice materials in order to carrying out the DNA extraction process, genotyping on a large scale with array chips and further heterozygosity analysis, Hardy Weinberg Equilibrium estimation and principal component analysis for evaluation of the population genetic diversity and the identification of the commercial rice seed baseline of Colombia. It was consolidated a database of the materials present in the country with several SNP panels to identity the commercialized varieties obtaining a base information that serves to future selection processes associated with drought resistance to pests and diseases, development of drought tolerant cultivars or other characteristics of productive interest.

Key words: *Oryza sativa*; Rice; Genotyping; Polymorphism; Variability; Diploid; Clustering.

Caracterización y evaluación de la sustentabilidad, para el diseño de rutas de transición agroecológica

Characterization and evaluation of sustainability for the design of agroecological transition routes

Gustavo Alegría Fernández¹

¹Universidad del Cauca, Carrera 10 no 61 N 14, Popayán, Colombia.

Correo de contacto: gustavoalegria@unicauca.edu.co

RESUMEN

En el Centro de Investigación, Innovación Social y Promoción para el Desarrollo de la Caficultura, con base en los procesos de investigación acción participativa IAP se han ido tejiendo con las comunidades locales una investigación que refleja el grado de sustentabilidad de las fincas mediante indicadores y su aporte a la crisis climática. La caracterización de fincas a partir de indicadores, analiza el nivel y estrategias de sustentabilidad que realizan los campesinos en las fincas, mediante un instrumento de campo que se aplica en cada una de las unidades productivas. La metodología se divide en tres momentos: primero, el levantamiento topográfico y la caracterización de los sistemas y subsistemas productivos, el segundo determina el estado de la sustentabilidad de la finca por medio de indicadores, el tercero, propone el diseño y el plan de implementación de una ruta consensuada de transición agroecológica con enfoque territorial con el productor a su unidad productiva, con el fin de avanzar hacia un sistema integrado de producción agropecuario. Los modelos impulsados por la revolución verde en aras de incrementar la producción y hacerla eficiente, bajo el discurso productivista, llevaron al sector a una alta dependencia de insumos externos y coloca en riesgo la soberanía alimentaria de las familias, contrario a esto, se debe avanzar en el reconocimiento y visibilizarían de diseños y modelos de producción diversificados. A manera de conclusión, los resultados ratifican que después de la caracterización y evaluación de la sustentabilidad, las fincas diversificadas, tienen mayor resiliencia al cambio climático.

Palabras clave: Investigación acción participativa; Apropiación social; Cambio climático; Agricultura industrial e indicadores de sustentabilidad.

ABSTRACT

In the Center for Research, Social Innovation and Promotion for the Development of Coffee Growing, based on participatory action research processes IAP research has been woven with local communities that reflects the degree of sustainability of farms through indicators and their contribution to the climate crisis. The characterization of farms based on indicators, analyzes the level and sustainability strategies that peasants carry out on the farms, through a field instrument that is applied in each of the productive units. The methodology is divided into three moments: first, the topographic survey and the characterization of the productive systems and subsystems, the second determines the state of the sustainability of the farm through indicators, the third, proposes the design and implementation plan from a consensual agro ecological transition route with a territorial approach with the producer to his productive unit, in order to advance towards an integrated agricultural production system. The models promoted by the green revolution in order to increase production and make it efficient, under the productivist discourse, led the sector to a high dependence on external inputs and put at risk the food sovereignty of families, contrary to this, progress must be made in the recognition and visibility of diversified designs and production models. In conclusion, the results confirm that after the characterization and evaluation of sustainability, diversified farms have greater resilience to climate change.

Key words: Participatory action research; Social appropriation; Climate change; Industrial agriculture and sustainability indicators.

Efecto del caldo microbiano en la nutrición y fitosanidad de ocho especies útiles para la agricultura urbana

Effect of microbial broth on nutrition and phytosanity of eight species useful for urban agriculture

Gina Lorena Sánchez León¹

¹Jardín Botánico de Bogotá, Avenida calle 63 # 68-95, Bogotá, Colombia.

Correo de contacto: giniilosale@gmail.com

RESUMEN

El Jardín Botánico de Bogotá tiene un rol fundamental en la gestión ambiental de la ciudad, particularmente el proyecto de inversión 7681: fortalecimiento de la agricultura urbana y periurbana en las localidades de Bogotá, que desarrolla actualmente la entidad contribuye a la apropiación del territorio, fortalecimiento del tejido social y participación en la construcción de políticas públicas. El objetivo de esta investigación, realizada en el marco del proyecto, es contribuir a generar conocimiento sobre el manejo nutricional y fitosanitario de ocho especies útiles para la agricultura urbana. Partimos de la preparación de un caldo microbiano enriquecido con microorganismos del suelo. Posteriormente, se aislaron las cepas del caldo, se caracterizaron y se determinó su potencial para solubilizar fosfatos y transformar amonio en nitrato. En cuanto al manejo fitosanitario, se aislaron los hongos que causan alguna enfermedad en las especies trabajadas, se identificaron y se realizaron las pruebas de antagonismo con medio suplementado con el caldo microbiano. Dentro de los resultados obtenidos, destaca que la mayoría de microorganismos del caldo son capaces de solubilizar fosfatos, sin embargo, ninguno logra transformar amonio en nitrato. Respecto a los antagonismos, se evidenció que el caldo inhibe en mayor proporción el crecimiento micelial de los patógenos aislados, ya que en todos los casos superó el 75%, en comparación con un producto comercial semejante, cuya inhibición más representativa fue del 68.3%. Lo anterior, evidencia el doble potencial del caldo microbiano, que tiene efectos sobre la nutrición de las plantas y sirve para controlar agentes causales de enfermedades.

Palabras clave: Agroecología; Bioinsumos; Bogotá; Microorganismos del suelo.

ABSTRACT

The Botanical Garden of Bogotá has a fundamental role in the environmental management of the city, in particular the investment project 7681: strengthening of urban and peri-urban agriculture in the towns of Bogotá, which is currently being developed by the entity contributes to the appropriation of the territory, strengthening of the social fabric and participation in the construction of public policies. The objective of this research, carried out within the framework of the project, is to contribute to generating knowledge about the nutritional and phytosanitary management of eight species useful for urban agriculture. We start from the preparation of a microbial broth enriched with soil microorganisms. Subsequently, the broth strains were isolated, characterized and their potential to solubilize phosphates and transform ammonium into nitrate was determined. Regarding phytosanitary management, the fungi that cause any disease in the studied species were isolated, they were identified and antagonism tests were carried out with medium supplemented with the microbial broth. Among the results obtained, it stands out that most of the microorganisms in the broth are capable of solubilizing phosphates, however, none can transform ammonium into nitrate. Regarding antagonisms, it was evidenced that the broth inhibits the mycelial growth of isolated pathogens to a greater extent, since in all cases it exceeded 75%, compared to a similar commercial product, whose most representative inhibition was 68, 3%. This shows the double potential of microbial broth, which has effects on plant nutrition and serves to control pathogens.

Key words: Agroecology; Bio-inputs; Bogotá; Soil microorganisms.

Análisis citogenético y citológico de materiales genéticos avanzados de uchuva (*Physalis peruviana*) para uso en mejoramiento genético

Cytogenetic and cytological analysis of advanced genetic material of cape gooseberry (*Physalis peruviana*) for use in plant breeding

Clara Viviana Franco Florez¹; Sara Alejandra Liberato Guío¹; Erika Sánchez Betancourt¹;
Francy Liliana García Arias¹; Víctor Manuel Núñez Zarantes¹

¹Agrosavia, Km 14 Vía Mosquera - Bogotá

Correo de contacto: cfranco@agrosavia.co

RESUMEN

Colombia es el principal productor y exportador de uchuva, *Physalis peruviana* L., lo que representa desafíos científicos y tecnológicos para posicionarlo como un cultivo estable y competitivo en la agricultura nacional, principalmente por la baja disponibilidad de materiales genéticamente mejorados para productores y consumidores, que mitiguen problemas sanitarios y que brinden atributos de interés agronómico. En este estudio se determinó el nivel de ploidía de 100 genotipos de uchuva de una colección de trabajo, de la corporación colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, como herramienta en el programa de mejoramiento. Las técnicas empleadas fueron el conteo de número de cromosomas y cloroplastos: Se determinó el número de cromosomas en células en división de ápices radicales, así como, el número de cloroplastos por célula guarda de plantas cultivadas en condiciones *in vitro* y *ex vitro*. Se encontraron genotipos haploides con 24 cromosomas, doble haploides y tetraploides con 48 cromosomas, aneuploides con 44 y 49 cromosomas y mixoploides con 36 a 86 cromosomas. El número de cloroplastos por célula guarda osciló entre 4-8, 6-16, 7-16 y 9-21 para los genotipos haploide, aneuploide, doble haploide y tetraploide y mixoploide, respectivamente. Estos resultados evidencian de una alta diversidad citogenética en los genotipos evaluados.

Palabras clave: Número de cloroplastos; Número de cromosomas; Mixoploidía, *Physalis peruviana*; Fitomejoramiento.

ABSTRACT

Colombia is the main producer and exporter of cape gooseberry, *Physalis peruviana* L., which represents scientific and technological challenges to position it as a stable and competitive crop in national agriculture, mainly due to the low availability of genetically improved materials for producers and consumers, which mitigate sanitary problems and provide attributes of agronomic interest. In this study, the ploidy level of 100 gooseberry genotypes from a working collection of the Colombian Agricultural Research Corporation - AGROSAVIA was determined as a tool in the breeding program. The techniques used were the counting of the number of chromosomes and chloroplasts: The number of chromosomes in cells in division of radical apices was determined, as well as the number of chloroplasts per guard cell of plants grown under *in vitro* and *ex vitro* conditions. Haploid genotypes with 24 chromosomes, doubled haploid and tetraploid with 48 chromosomes, aneuploid with 44 and 49 chromosomes, and myxoploid with 36 to 86 chromosomes were found. The number of chloroplasts/guard cell ranged from 4-8, 6-16, 7-16 and 9-21 for the haploid, aneuploid, double haploid and tetraploid and myxoploid genotypes, respectively. These results show a high cytogenetic diversity in the evaluated genotypes.

Key words: Chloroplast number; Chromosome number; Mixoploidy, *Physalis peruviana*; Plant breeding.

Evaluación de la eficiencia de un sistema de tanque acidogénesis y humedal para el tratamiento de aguas residuales del beneficio húmedo del Café, Sotara, Cauca

Evaluation of the efficiency of an acidogenesis tank and wetland system for the treatment of wastewater for the wet benefit of Coffee, Sotar, Cauca

Gennifer Rosio Alvear Arcos¹; Nidia Angélica Cruz Lopez¹; Juan Carlos Casas Zapata¹

¹Universidad del Cauca Calle 5 # 4-70 Popayán

Correo de contacto: genniferr@unicauca.edu.co

RESUMEN

Los humedales construidos han demostrado ser efectivos en la remoción de diversos contaminantes. En esta investigación se evaluó la eficiencia de un humedal construido de flujo subsuperficial horizontal en la depuración de aguas residuales del beneficio húmedo del café (ARBHC) en términos de Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO (5 días), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Amoniacal, Nitratos, Fósforo reactivo soluble (Ortofosfatos), pH El humedal estudiado que se localiza en la finca cafetera "El Pomorroso", ubicada en el Municipio de Sotar, Departamento del Cauca, Colombia, está sembrado con la especie *Macrfita Phragmites Australis* y tiene 1,5 m de ancho por 4 m de largo, el material de soporte corresponde a grava media y gruesa de tamaños efectivos D10 de 32 mm y 128 mm respectivamente, disponiendo de una capa de grava de 0,8 metros previamente lavada y una altura del nivel de agua de 0,20 m; el tanque de acidogénesis que funciona como tratamiento primario es de dos metros de profundidad por un metro de ancho. La etapa experimental se desarrolló en 6 jornadas en las que se tomaron muestras tanto a la entrada como a la salida del tanque de acidogenesis y del humedal, midiendo el pH con sonda multiparamétrica; las muestras se transportaron al laboratorio certificado de la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) donde se analizaron las variables respuesta, SST, DQO, DBO5, nitratos, fosfatos y Nitrógeno amoniacal. Culminada la fase experimental se llevó a cabo un análisis estadístico, descriptivo, exploratorio y gráfico de las variables respuesta, implementando el paquete estadístico IBM SPSS y Microsoft Excel 2016

Palabras clave: Humedales Construidos; Aguas Residuales; Purificacin; Café; *Phragmites Australis*

ABSTRACT

Constructed wetlands have proven to be effective in removing diversity of pollutants in different latitudes. This research evaluated the efficiency of an acid genesis tank and constructed horizontal subsurface flow wetland in wastewater purification of the wet benefit of coffee (WBC) in terms of total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD), nitrates (NO₃-), ammonia nitrogen (NH₃-N) and phosphates (PO₄³⁻); this system was installed as a primary and secondary treatment for the purification of the wastewater generated by washing the harvested coffee in a coffee farm located in the Cauca's Department, Colombia. The constructed wetland was sown with the species *Phragmites Australis* and is 1.5 m wide by 4 m long, beside, the support material corresponds to medium and coarse gravel of effective sizes D10 of 32 mm and 128 mm respectively, having a gravel layer of 0.8 meters previously washed and a height of the water level of 0.20 m. In terms of the experimental stage, the experimental stage was developed in 6 stages in which samples were taken both at the entrance and output of the wetland, measuring the pH with multiparametric probe; after that, the samples were transported to the certified laboratory of the Regional Autonomous Corporation of Cauca (CRC) where the response variables, TSS, COD, BOD, nitrates, phosphates and ammonia nitrogen were analyzed. At the end of the experimental phase, a statistical, descriptive, exploratory and graphic analysis of the response variables was carried out implementing the IBM SPSS statistical package and Microsoft Excel 2016 The study carried out shows the feasibility of implementing constructed wetlands to adequately purify this type of waste water.

Key words: Constructed wetlands; Waste water; Coffee; *Phragmites Australis*; Purification

Evaluación del uso del índice de vegetación de diferencia normalizada para determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la concentración de clorofila y la producción de maíz (*Zea mays*).

Evaluation of the use of the normalized difference vegetation index to determine the effect of nitrogen fertilization over the concentration of chlorophyll and the production of corn (*Zea mays*)

Julián Giovanni Tello Espinosa¹; Rafael Antonio Flórez Faura¹; Jhon Jairo Vega Diaz¹

¹Universidad del Tolima Barrio Santa Helena Parte Alta Cl 42 1-02

Correo de contacto: jgtelloe@gmail.com

RESUMEN

El proyecto buscó evaluar el uso del Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la concentración de clorofila y la producción en maíz (*Zea mays*). Se desarrolló en la granja de Armero de la Universidad del Tolima (5° 00' 3.4" norte, 74° 54' 29.1" oeste). Se sembró una parcela de 320 m² con el material "Pioneer" 30F35VYHR. La fertilización nitrogenada se fraccionó en tres momentos de aplicación (a la siembra, 42 dds y 63 dds). Los tratamientos son las dosis de fertilización nitrogenada: T1 (100%) recomendada, T2 (50%), T3 (150%) y T4 (0%). Se utilizaron 4 repeticiones y las 16 unidades experimentales se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar. Las fotografías aéreas se tomaron 8 días después de cada una de las fertilizaciones y se realizaron mediciones semanales de concentración de clorofila e índice de área foliar (IAF). Al final del ciclo se determinó la producción de grano por unidad experimental. Los valores de NDVI se calcularon con la función estadísticas zonales entre la capa imagen NDVI y la capa tratamientos y los datos se procesaron con Excel e InfoStat. Se encontró que la concentración de clorofila no tiene diferencias significativas entre tratamientos. El NDVI presenta diferencias significativas entre tratamientos, siendo T4 diferente de los otros. El IAF a los 49 dds y 70 dds presenta correlaciones de 0,83 y 0,65, con el NDVI, respectivamente. Existe correlaciones inferiores a 0,70 entre las variables concentración de clorofila, NDVI y producción). Los resultados sugieren que se podrían realizar estudios exploratorios con este método pero no predicciones de producción ni estimar estatus nutricionales de nitrógeno basados en el NDVI.

Palabras clave: Ortomosaico; Formato CSV; Teledetección; Clorofilómetro; Estado fenológico; Unidad experimental; NDVI; Píxel; Reflectancia.

ABSTRACT

The project intended to evaluate the use of the normalized difference vegetation index (NDVI) to determine the effect of nitrogen fertilization over the concentration of chlorophyll and the production of corn (*Zea mays*). The experiment was developed in Universidad del Tolima's farm in Armero (5° 00' 3.4" north, 74° 54' 29.1" west). A plot of land of 320 m² was sown using the material "Pioneer" 30F35VYHR. The application of nitrogen fertilization was developed in three moments (during sowing, at 42 das and at 63 das). The treatments corresponded with the recommended dose of nitrogen fertilization: T1 (100%), T2 (50%), T3 (150%) and T4 (0%). 4 repetitions were developed, and 16 experimental units were distributed in a random blocks design. Aerial photographs were taken 8 days after each fertilization and weekly measurements of chlorophyll and leaf area index were developed. At the end of the cycle, the production of grain per experimental unit was determined. NDVI values were calculated with the zonal statistics function between the NDVI image layer, and the treatment layer and data were processed using Excel and InfoStat. It was found that chlorophyll concentration does not have significant differences among treatments. NDVI presents significant differences among treatments: T4 was different from the others. IAF at 49 das and at 70 das presents correlations with the NDVI of 0,83 and 0,65 respectively. There were correlations inferior to 0,70 among variables (chlorophyll concentration, NDVI and production). Results suggest that exploratory studies could be developed using this method, however, no production predictions or estimations regarding nitrogenous nutritional status can be made based on the NDVI.

Key words: Orthomosaic; CSV format; Remote sensing; Chlorophyllometer; Phenological state; Experimental unit; NDVI;

Clasificación del mal suramericano y antracnosis en hojas de caucho con imágenes hiperespectrales

South american leaf blight and anthracnose classification in rubber leaves with hyperspectral images

Julio Martín Duarte¹; Betty Jazmín Gutiérrez¹; Olga María Castro²

¹Agrosavia Km. 14, vía Mosquera – Bogotá; ²Agrosavia, Km 17, vía Villavicencio - Puerto López

Correo de contacto: jmduarte@agrosavia.co

RESUMEN

El mal suramericano (SALB) y Antracnosis (ANT) son dos enfermedades que afectan los cultivos de caucho, causando pérdidas significativas en la producción. En esta investigación se realizó la identificación del área foliar afectada por ANT y SALB en las etapas fenológicas B, C y D de las hojas, usando imágenes hiperespectrales de hojas sanas, con ANT y/o SALB. Para este fin se tomaron imágenes de las hojas usando la cámara hiperespectral SOC 710-VP de Surface Optics que provee 128 bandas en el rango 400-1000 nm. Se empleó el software libre MultiSpec para segmentar las áreas de afectación por SALB y/o ANT y obtener muestras de las imágenes de las hojas que permitieran entrenar algoritmos de clasificación con machine learning, de esta forma, identificar automáticamente las áreas sanas, con SALB o ANT en las hojas de caucho. Se usaron cinco algoritmos de clasificación: Random Forest (RF), Multilayer Perceptron (MLP), Support Vector Machines (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN) y AdaBoost (AB). Todos los algoritmos de machine learning y procesamiento de imágenes se implementaron en Python 3.7.4. Con todos los clasificadores se logró la discriminación de planta sana, con SALB y ANT para la etapa fenológica D; sin embargo, con RF se obtuvo los mejores resultados para las tres etapas fenológicas, por lo cual se usó este algoritmo para clasificar todos los píxeles de las hojas. Este estudio demostró que es posible identificar la afectación por SALB o ANT en hojas de caucho usando imágenes hiperespectrales y algoritmos de clasificación.

Palabras clave: *Hevea brasiliensis*; Enfermedad; Detección; Algoritmo; Etapa fenológica.

ABSTRACT

South American leaf blight (SALB) and Anthracnose (ANT) are two diseases that affect rubber crops, causing significant losses in production. In this research, the identification of the leaf area affected by ANT and SALB in the phenological stages B, C and D of the leaves was carried out, using hyperspectral images of healthy leaves, with ANT and / or SALB. For this purpose, images of the leaves were taken using Surface Optics' SOC 710-VP hyperspectral camera that provides 128 bands in the 400-1000 nm range. The free software MultiSpec was used to segment the areas of affectation by SALB and / or ANT and obtain samples of leaves images that allowed to train classification algorithms with machine learning, in this way, automatically identify the healthy areas, with SALB or ANT in the rubber leaves. Five classification algorithms were used: Random Forest (RF), Multilayer Perceptron (MLP), Support Vector Machines (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN) and AdaBoost (AB). All machine learning and image processing algorithms were implemented in Python 3.7.4. With all the classifiers, the discrimination of healthy plant was achieved, with SALB and ANT for the phenological stage D; however, with RF the best results were obtained for the three phenological stages, so this algorithm was used to classify all the pixels of the leaves. This study showed that it is possible to identify SALB or ANT symptoms in rubber leaves using hyperspectral imaging and classification algorithms.

Key words: *Hevea brasiliensis*; Disease; Detection; Algorithm; Phenological stage

Incidencia del cambio climático en el comportamiento fisiológico de frutales.

Incidence of change climate on the physiological behavior of fruit trees.

Mayerlin Orjuela Angulo¹

¹Universidad Nacional Carrera 45 # 26-85

Correo de contacto: morjuelaa@unal.edu.co

RESUMEN

El cambio climático es una de las mayores afectaciones en cultivos en el mundo. La adaptación al cambio climático es una realidad poco prometedora para en el contexto agrícola. Por lo que se hace necesario indagar opciones de mitigación en este ámbito. Este artículo revisa algunas tendencias de investigación sobre el comportamiento de la disponibilidad del agua, algunas variables climáticas y la problemática en algunas regiones del mundo. Para ello se utilizó la metodología de seguimiento tecnológico en bases de datos de revistas especializadas (periodo 2010-2020), utilizando la herramienta VOSviewer® (version 1.6.16). La presente investigación hace su enfoque principal en identificar las principales variables que inciden en la adaptación de cultivos encontradas a partir de los diferentes clústeres formados por el programa VOSviewer®. Variables como temperatura, calentamiento global, fenología, árboles frutales, calidad del fruto, producción agrícola, recurso agua suelo, agricultura, riego y posibles escenarios como la influencia de la temperatura en cultivos, influencia de la luz e incidencia de diversas prácticas agrícolas. Además, se estudia otro contexto en diversos países que pueden contribuir a la aplicación de técnicas para mitigar el impacto ambiental. Asociar todas las variables (climáticas,) que inciden en un cultivo es complejo, y no se han reportado estudios en Colombia que permita esta asociación. Por lo que se debe generar interés en iniciar proyectos de investigación que promuevan este conocimiento, con el fin de determinar cuáles variables inciden de forma directa o indirecta en los cultivos de nuestro país

Palabras clave: Variables climáticas; Desarrollo; Mitigación; Impacto ambiental.

ABSTRACT

Climate change is one of the biggest effects on cultivars in the world. Adaptation to climate change is a bleak reality for in the agricultural context. Therefore, it is necessary to investigate mitigation options in this area. This article reviews some research trends on the behavior of water availability, some climatic variables and the problems in some regions of the world. For this, the methodology of technological monitoring in databases of specialized journals (period 2010-2020) was used, using the VOSviewer® tool (version 1.6.16). This research makes its main focus on identifying the main variables that affect the adaptation of cultures found from the different clusters formed by the VOSviewer® program. Variables such as temperature, global warming, phenology, fruit trees, fruit quality, agricultural production, soil water resources, agriculture, irrigation and possible scenarios such as the influence of temperature on crops, influence of light and incidence of various agricultural practices. In addition, another context is studied in various countries that can contribute to the application of techniques to mitigate environmental impact. Associating all the variables (climatic,) that affect a crop is complex, and no studies have been reported in Colombia that allow this association. Therefore, interest should be generated in starting research projects that promote this knowledge, in order to determine which variables directly or indirectly affect crops in our country.

Key words: Climatic variables; Development; Mitigation; Environmental impact.

Radiación fotosintéticamente activa en híbridos de tomate cultivados en condiciones de invernadero e hidroponía.

Photosynthetically active radiation in tomato hybrids grown under greenhouse and hydroponic conditions

Gabriel Silva Acosta¹; Felipe Sánchez Del Castillo¹; Esaú Del Carmen Moreno Pérez¹;
Jesús Magdaleno Villar¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México

Correo de contacto: Gabrielsacosta@gmail.com

RESUMEN

Una de las problemáticas del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en el sistema de cultivo a alta densidad poblacional (8 plantas·m⁻²) en condiciones de invernadero, se relaciona con la competencia por espacio y luz, que generan las plantas, y que puede efectuar negativamente su rendimiento. Se tuvo como objetivo evaluar la radiación fotosintéticamente activa (PAR), en ocho híbridos de tomate con habito de crecimiento contrastantes. Se utilizaron los híbridos Álvaro, Bullseye, Buena Vista y Jovero, de crecimiento determinado, y Caronte, Cedral, Paipai y Villa, de crecimiento indeterminado. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se midió la PAR en la parte alta, media y baja del dosel de las plantas a los 79, 89 y 111 días después de la siembra (dds), con un manejo del cultivo de tres fases y cultivado en hidroponía con sustrato inerte. Los materiales de habito de crecimiento indeterminado Caronte y Cedral fueron, en general, los que presentaron mayores valores de PAR en la parte alta, media y baja del dosel, durante las tres mediciones realizadas, sin embargo, a los 111 dds todos los tratamientos, mostraron medias estadísticamente iguales para la PAR en la parte alta del dosel, con promedios entre 1.080 y 1.261 μmol de fotones·m⁻²·s⁻¹. Se infiere que la cantidad de luz PAR interceptada por plantas de tomate está influenciada por variables como la altura de la planta, el índice de área foliar y el número y grado de inclinación de las hojas.

Palabras clave: Jitomate; Fotosíntesis; Ceptómetro

ABSTRACT

One of the problems of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in the cultivation system at high population density (8 plants·m⁻²) under greenhouse conditions, is related to competition for space and light, generated by plants, and That can negatively affect your performance. The objective was to evaluate photosynthetically active radiation (PAR) in eight tomato hybrids with contrasting growth habits. The hybrids Álvaro, Bullseye, Buena Vista and Jovero, of determined growth, and Caronte, Cedral, Paipai and Villa, of indeterminate growth, were used. A randomized complete block design with four replications was used. PAR was measured in the upper, middle and lower part of the canopy of the plants at 79, 89 and 111 days after sowing (dds), with a three-phase culture management and grown in hydroponics with inert substrate. The materials of indeterminate growth habit Charon and Cedral were, in general, those that presented higher PAR values in the upper, middle and lower part of the canopy, during the three measurements carried out, however, at 111 dds all treatments, showed statistically equal means for PAR in the upper part of the canopy, with averages between 1,080 and 1,261 μmol of photons·m⁻²·s⁻¹. It is inferred that the amount of PAR light intercepted by tomato plants is influenced by variables such as the height of the plant, the leaf area index and the number and degree of inclination of the leaves.

Key words: Tomato; Photosynthesis; Ceptometer

REVISTA TEMAS AGRARIOS

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La Revista Temas Agrarios publica artículos con la siguiente tipología:

Artículo de investigación científica y tecnológica: Documento que presenta de forma detallada resultados originales de proyectos de investigación, entre 20 y 40 referencias, de las cuales el 60% debe provenir de artículos publicados en los últimos 5 años; y con un máximo de 5500 palabras, incluyendo tablas y figuras, que sumadas no pasen de seis. La estructura es: Resumen, Abstract, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Referencias.

Artículo de revisión: Documento que describe un análisis sistematizado y la integración de investigaciones con un mínimo de 50 referencias, de las cuales el 60% debe provenir de artículos publicados en los últimos 5 años; y con un máximo de 8500 palabras, incluyendo tablas y figuras, que al sumarlas no pasen de seis. Este artículo se presenta por solicitud del Comité Editorial. El artículo debe presentar una revisión crítica de la literatura publicada en el tema de estudio, más los aportes de los autores. La estructura es: Resumen, Abstract, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones, Referencias.

Artículo de reflexión: Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa y crítica del autor, sobre un tema específico y recurriendo a referencias bibliográficas científicas de los últimos 5 años, entre 20 y 30 referencias. Este debe tener como máximo 4000 palabras, incluyendo seis tablas o figuras. La estructura es similar al del artículo de revisión.

Artículo corto: Documento breve de resultados originales preliminares o parciales que requieren de pronta difusión, con un mínimo de 15 referencias; de las cuales el 60% corresponderá

a artículos publicados en los últimos 5 años. Este debe tener como máximo 4000 palabras, con un máximo de seis tablas o figuras. La estructura es similar a la del artículo científico.

Cartas al editor: Posiciones críticas analíticas o interpretativas sobre los artículos publicados en la revista.

Editorial: Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

Políticas de publicación en Temas Agrarios: Los artículos deben ser remitidos por la plataforma OJS (Open Journal System) <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index> o en su defecto al correo electrónico revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co acompañado de una carta remisoría firmada por todos los autores declarando expresamente que el manuscrito es original, que todos conocen y están de acuerdo con su contenido e igualmente, que no ha sido publicado anteriormente ni está siendo sometido simultáneamente a publicación en otra revista. Todo documento propuesto para publicación tendrá una revisión preliminar por parte del Comité Editorial, quienes corroborarán que el documento está escrito siguiendo las normas establecidas por la revista y determinarán su pertinencia para publicación. Una vez verificado esto, los artículos serán arbitrados por pares externos y expertos en el área específica del conocimiento quienes en forma anónima determinarán: 1) publicar sin modificaciones, 2) publicar con modificaciones menores, 3) publicar después que se ha efectuado una revisión a fondo y 4) rechazar el artículo. Si llegase a presentarse una diferencia de conceptos entre los evaluadores con relación a la aceptación o rechazo del artículo, este será enviado a un tercer evaluador que determinará la decisión

Estructura del manuscrito

Título en español e inglés. Debe ir centrado, en minúscula, los nombres científicos en letra itálica y debe responder al objetivo planteado, debe contener como máximo 15 palabras, excluyendo los nombres científicos. En el renglón inmediatamente posterior se escribe el título en Inglés.

Título corto. Los autores deben suministrar un título en español no mayor a seis palabras, para ser ubicado en las páginas interiores, en el encabezado de las páginas.

Autor (es). Debe ir debajo del título e incluir nombres completos del (los) autor (es). Los autores se nombran de acuerdo con la importancia de su contribución a la investigación o en la preparación del artículo. En nota de pie de página se indicará formación académica, cargo actual, institución a la que pertenece, ciudad, país. El autor responsable de la correspondencia debe venir señalado con asterisco, tener dirección completa, número telefónico y de fax y dirección electrónica.

Resumen. Debe ser escrito en un solo párrafo sin exceder las 250 palabras para artículos de investigación y de revisión, y máximo 100 palabras para notas de investigación. El resumen debe responder a las preguntas: Cual es el problema que resolverá la investigación? Cuál es el objetivo? Como se realizó el estudio? Cuáles son los resultados más relevantes y a que conclusión llegó. La estructura del resumen lo conformará una breve introducción, el objetivo y la metodología que abarcará un 50% del texto; el resto lo debe conformar los resultados y la conclusión. En el resumen no se incluyen citas bibliográficas, figuras, ni tablas. Los artículos en español o portugués deben incluir el abstract en inglés y los que estén escritos en inglés, un resumen en español.

Abstract. Corresponde a una traducción fiel del resumen al idioma inglés.

Palabras clave, keywords. Una lista de máximo seis palabras clave deben ser incluidas, y su respectiva traducción al idioma Inglés (key words), y colocadas después del resumen y abstract, respectivamente. Las palabras No deben estar incluidas en el título y deben llevar el orden alfabético.

Organización del texto. El cuerpo del artículo debe estar dividido en **introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones, agradecimientos (opcional) y referencias bibliográficas.** Los títulos principales del cuerpo del trabajo deben ser centrados y escribirse en mayúscula y negrita separados por doble espacio.

Introducción. Debe formular el estado del arte del tema a investigar en orden cronológico, sustentado en revisiones actualizadas, resaltar la importancia y necesidad de la investigación, así como indicar los objetivos que se persigue, la metodología a desarrollar y los resultados de investigaciones alcanzadas por otros investigadores, expresado conclusiones de esos resultados.

Materiales y métodos. Se escribirá de forma lógica, en pasado y con los detalles suficientes que permita la replicación de la investigación por parte del lector. Si la metodología ha sido publicada, se explica brevemente dando la cita de la publicación original. Si la metodología ha sufrido modificaciones, debe contener esos cambios. Debe incluir el sitio experimental, materiales y equipos utilizados, métodos con sus respectivas referencias; si el método es inédito proporcione todos los detalles de este. Describa claramente el diseño experimental y análisis de los datos. En caso que se mencione el uso de un software para el análisis de los datos, se debe especificar la versión y licencia o uso libre.

Resultados y discusión. Los resultados deben redactarse en pasado, en forma impersonal y concurrente con la formulación de los objetivos, métodos y deben limitarse a los datos obtenidos y presentarse en una secuencia lógica.

La discusión debe establecer una relación entre los resultados encontrados en el presente trabajo y los reportados por otros autores, realizando las respectivas citas bibliográficas de éstos.

Las tablas y figuras deben ser citadas en el texto pero presentarse al final en hojas separadas e independientes para cada una. La información que se presenta en las gráficas no debe ser repetición de la presentada en las tablas, ni en el texto. Cuando se citen tablas o figuras dentro del texto no colocar punto después de la numeración de las mismas. Incluir el nivel de significancia estadística en letras minúsculas (a,b, c, d,...), usar un asterisco (*) para $P < 0,05$ y dos asteriscos (**) para $P < 0,01$.

Enumeración y medidas. Se rige por el sistema métrico decimal; use números cada vez que éste es seguido por una unidad estándar de medida, ej: 1 g, 9 cm; en otro caso, use palabras desde cero a nueve y números para cantidades superiores. Los denominadores de unidades deben escribirse con índices negativos, ej: kg ha^{-1} , g m^{-2} . La barra oblicua (/) debe usarse como sustituto de la palabra "por",. utilice la barra para conectar unidades del SI con unidades que no lo son (por ejemplo: plantas/ha o 10 racimo/planta).

Nombres y términos. Use letras itálicas para nombres científicos de organismos e incluya los nombres de los clasificadores solamente refiriéndose al organismo utilizado en la investigación. El nombre del cultivar o variedad debe encerrarse en comillas cuando este es escrito después del nombre científico. Las especies de plantas y animales deben referirse por su nombre común. El nombre científico y el clasificador deben escribirse completamente cuando la especie de planta es enunciada por primera vez en el texto o resumen para las especies vegetales utilizadas en la investigación. Pesticidas deben referirse por su ingrediente activo aprobado. Los nombres de los productos comerciales deben llevar la anotación de marca

registrada, cuando sea estrictamente necesario que aparezcan los nombres comerciales.

Estadísticas. El diseño estadístico debe ser descrito claramente en Materiales y Métodos. Los datos deben ser analizados por los métodos estadísticos apropiados. Al reportarse datos cuantitativos, debe ser reportada una medida de variabilidad (desviación estándar o error estándar).

Tablas. Se acepta un máximo de tres tablas por manuscrito. Deben estar citadas en orden numérico en el texto. El título debe ser conciso y autoexplicativo del contenido de la tabla y debe ir en la parte superior (**Tabla 1**. Título en letra normal-sin negrillas). Se pueden utilizar notas al pie de la tabla. Se pueden dejar las líneas horizontales del cuerpo de la tabla y se deben eliminar las líneas horizontales internas en la tabla. No debe haber líneas verticales internas a los datos dentro de la tabla.

Figuras. Se acepta un máximo de tres figuras por manuscrito. Las figuras deben enumerarse dentro del texto y el título debe ir en la parte inferior (**Figura 1**. Título en letra normal-sin negrillas). Estas deben estar en los siguientes formatos: *.jpg, *.tif, *.bmp, *.gif, *.eps. Las imágenes deben tener suficiente resolución (mínimo 150 dpi). Todas las figuras deben presentarse en blanco y negro, y a menos que sea estrictamente necesario a color. Las figuras deben ser proyectadas para encajar en una columna, dos columnas o una página completa. Las líneas deben tener un grosor mínimo de 0,5 puntos y las letras deben estar en proporción con la figura con un tamaño suficiente para ser reducidas sin perder claridad. Las fotografías en colores son aceptadas; sin embargo, la versión impresa será en blanco y negro, a menos que sea estrictamente necesaria su presentación a color.

Conclusiones. Deben ser claras, concisas y originarse de los resultados obtenidos en el trabajo. Es importante no repetir en esta sección

los resultados, la conclusión debe brindar una respuesta al objetivo de la investigación.

Agradecimientos. Son potestad del autor, éstos deben ser el reconocimiento a contribuciones que tuvieron un impacto significativo en la ejecución del trabajo y que han sido realizadas por personas, entidades oficiales u organizaciones no gubernamentales.

Formas de citar en el texto:

1. Cuando el nombre de los autores son parte de la oración, ej: Gutiérrez (2008), Gutiérrez y Lozano (2008) o Gutiérrez *et al.* (2008).

2. Cuando el nombre del autor (es) va al final de la frase o del párrafo, ej: (Gutiérrez, 2008); (Gutiérrez y Lozano, 2008) o (Gutiérrez *et al.*, 2008).

3. Cuando se citen dos artículos del mismo autor, ordenar del más antiguo al más reciente, ej: (Gutiérrez, 2008; 2009). Cuando se citen dos artículos del mismo autor en un mismo año, colocar al año letras minúsculas ej: (Gutiérrez, 2008a; 2008b). Cuando se citan múltiples artículos de autores diferentes, se ordenan cronológicamente, ej: (Bustos, 2007; Gutiérrez 2008; Lozano 2009). Solo se deben citar fuentes originales.

Referencias. Las referencias deben ser ordenadas alfabéticamente y sólo se debe hacer referencia de la bibliografía mencionada en el interior del artículo. Cite las referencias en el texto con apellido del autor (es) y el año (sin con coma entre ellos) ejemplos: (Gutiérrez, 2008); (Gutiérrez y Lozano, 2008). Cuando son más de dos autores, use "*et al.*", ejemplo: (Gutiérrez *et al.*, 2008), pero en las referencias deben ser registrados todos los autores.

Para la estructura de referencias bibliográficas, se pueden interpretar los siguientes ejemplos de referencias (**Preste atención a los espacios, negritas y signos de puntuación**).

Artículos de revistas electronicas con DOI (Sistema de Identificación de Objeto Digital):

Autor(es) (primer apellido, inicial del primer nombre). Año. Título del artículo. Nombre completo de la revista volumen (número): páginas y el hipervínculo o enlace web en extenso.

Ejemplo: **Grandett, L., Reza, S., Jaraba, J. Pardo, Y. 2015.** Efecto de la actividad microbiana sobre la nitrificación en suelos cultivados con *Brachiarria humidicola* (Rendle) Schweicerdt en Cereté, Córdoba. Temas Agrarios 20(2): 9-18.
<http://dx.doi.org/10.21897/rta.v20i2.754>

Artículo de revista impresas:

Autor(es) (primer apellido, inicial del primer nombre). Año. Título del artículo, nombre completo de la revista, volumen, (número), páginas.

Ejemplo: **Gómez, R., Contreras, P., Sánchez, J. 1998.** Efecto de diferentes dosis de nitrógeno en el rendimiento de maíz (*Zea mays*). Temas Agrarios 5(2):12-18.

Libro

Autor (es), año de publicación, título, editorial o entidad responsable de la publicación, ciudad de edición y páginas.

Ejemplo: **Rivera, J., Pérez, M. 2003.** El cultivo del maíz. Fenalce, Bogotá, p314-356.

Libro con capítulos editados

Autor del capítulo, año, título del capítulo, En: nombre del editor (Ed), título del libro, editorial, ciudad de edición y páginas.

Ejemplo: **Fernández, R., Escobar, L. 1995.** Métodos de propagación. En: Jimenez, C. y Carmona, J. (Ed). El Cultivo del Mango. Ediciones Mundial, Bogotá, p126-157.

Citas de documentos en línea CD-Rom:

Autor/editor. Año. Título. [Medio]. Disponible:
Proveedor, dirección; Sitio delInternet, URL.

Ejemplo: **Martínez, M. 2007.** Biblioteca virtual
de plantas en peligro de extinción [CD-ROM].
Internet, <http://www.portalecologico.org>

Sitio de Internet

Autor/editor. Año. Título. URL

Ejemplo: **Cabrera, B. 1998.** Cambios genéticos
en plantas cultivadas in vitro. [http://www.biotec/
veg/res.agr.co.html](http://www.biotec/veg/res.agr.co.html)

El Comité Editorial se reserva el derecho de
aceptar o rechazar las colaboraciones científicas,
Igualmente, el de hacer cualquier modificación
editorial que estime conveniente para mejorar la
presentación.

Las ideas y afirmaciones emitidas por los autores
son responsabilidad de éstos y no expresan
necesariamente las opiniones y políticas de la
Universidad de Córdoba.

Comité Editorial Revista Temas Agrarios
Universidad de Córdoba, Colombia.
Carrera 6 No. 77- 305 Montería, Córdoba, Col.
Facultad de Ciencias Agrícolas
Teléfono: (4) 7860255 / 7561413
Fax: (4)7860255
AA: 354 Montería, Colombia

Open journal System:

[http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/
temasagrarios/index](http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index)

Email:

revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

JOURNAL TEMAS AGRARIOS

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Temas Agrarios publishes research articles, short research papers, technical notes, letters to the editor and editorials.

Research paper: Document that presents in detail original results of research projects, between 20 and 40 references, of which 60% must come from articles published in the last 5 years; and with a maximum of 5500 words, including tables and figures, which together do not exceed six. The structure is: Abstract, Abstract, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, References.

Review article: Document that describes a systematized analysis and the integration of research with a minimum of 50 references, of which 60% must come from articles published in the last 5 years; and with a maximum of 8500 words, including tables and figures, which when added together do not exceed six. This article is submitted at the request of the Editorial Committee. The article should present a critical review of the literature published on the topic of study, plus the contributions of the authors. The structure is: Summary, Abstract, Introduction, Development of the topic, Conclusions, References.

Reflection article: Paper presenting research results from an analytical, interpretative and critical perspective of the author, on a specific topic and using scientific bibliographic references from the last 5 years, between 20 and 30 references. It should have a maximum of 4000 words, including six tables or figures. The structure is similar to that of a review article.

Short article: Brief document of original preliminary or partial results that require prompt dissemination, with a minimum of 15 references; of which 60% will correspond to articles published in the last 5 years. It must have a maximum of 4000 words, with a maximum of six tables or figures. The structure is similar to that of the scientific article.

Letter to the editor: Explain, amplify, or otherwise comment on research published in the journal or elsewhere.

Editorial: Manuscript expressing the opinion of the journal editor, a member of the journal editorial staff or an invited scientific.

All manuscripts should be sent by the platform OJS (Open Journal System) <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index> to email revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co. Authors must include a letter certifying that the paper is original, the article has not been sent simultaneously to another journal for publication, and that they know and agree with the content of the journal. The editorial committee will determine if the contents of the manuscripts is appropriate for publication in Temas Agrarios and the manuscripts conforms to the style and format requirements given below. The pre-selected articles will be sent to a two anonymous peer reviewers. Scientific peers will determine if: 1) The article can be published without modifications; 2) The paper needs minor changes; 3) The manuscript needs major modifications or 4) The manuscript is not appropriate for publication. If reviewers do not agree in their evaluation, manuscripts will be sent to a third anonymous peer for evaluation.

The third peer will determine the final changes. The final version of the paper accepted for publication must be sent with a letter signed by the authors giving the right to the editorial committee of this journal to reproduce or to transmit by any means the content of the manuscript.

The manuscripts must be written in Word format in a single column with double spacing, letter size, Arial font at 12 pt and margins of 2.5 cm; Should not exceed 25 pages (including tables and figures), the extension should not exceed 5,500 words. Revista Agrarios Magazine accepts articles for publication in Spanish, Portuguese and English for publication.

Structure of the manuscript

Title: Must be in Spanish or Portuguese and in English. Title should be in capital letters, centered and brief (no more than 15 words in length). If the title is longer, a subtitle should be included.

Short title: Authors should submit a short title (no more than six words in length) to be included as a footprint on the body of the manuscript.

Authors: The name of the authors must go under the title. It should include full names of the author (s). Authors should be listed based on their contributions to the research performance or on the paper elaboration. All the author information (academic degree, position, affiliation, organization and location (city and country) have to be posted in a footprint. The name of the main author should be marked with a star, and all his or her contact information, including his or her e-mail address, must be given.

Abstract. Should be written in a single paragraph not exceeding 250 words for research articles and review, and no more than 100 words for research notes. Will include the rationale for resolving the problem, objective, methodology (materials and methods), more relevant results and findings of the investigation with an emphasis on achievements. The abstract does not include references, figures, or tables. Articles in Spanish or Portuguese must include an abstract in English and those that are written in English, a summary in Spanish.

Key words: Should be placed below the abstract and may not exceed six words.

Organization of the text: The body of article in *Temas Agrarios* includes an **introduction, materials and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements (optional), and references (bibliographical)**. The main titles in the body of the manuscript must be centered, black font color and capital letters. Double-spaced should be placed after the main titles.

Introduction: This section must formulate the state of the art of the subject to investigate, based on updated reviews, highlight the

importance and necessity of the investigation, as well as indicate the objectives that are pursued with the accomplishment of the work.

Materials and Methods: This section give enough detail to allow a competent scientist to repeat the experiments. This section may be arranged in any logical manner and may include tables and figures. Authors should describe the whole procedure, if their methodology is original. A brief description of the procedure should be explained with a citation of the respective source. Authors should indicate modifications made to any methodology previously published. The materials and methods section should describe place, materials and instruments, techniques, experimental designs and analysis of the data. Software version, brand and company should be specified.

Results and Discussion: This section needs to be written in an impersonal way and in agreement with the research objectives and methods. Results should be compared to previous finding of other authors, followed by the citation of the respective source. Use tables, graphs, and other illustrations in this section to provide a clear understanding of representative data obtained from the experiment. Although, tables and illustrations should be cited on the body of this section, they need to be individually placed in separated sheet at the end of the paper. Include the level of statistical significance in lower case letters (a, b, c, d, ...), use an asterisk (*) for $P < 0.05$ and two asterisks (**) for $P < 0.01$.

Enumeration and measurement: Use numbers whenever it is followed by a standard unit of measurement, e.g., 1 g, 9 cm, otherwise, use words from zero to nine and numerals for higher amounts. The denominators of units should be written with negative indices, e.g., kg ha^{-1} , g m^{-2} . Report all figures taken based on the International System of Units. The oblique bar (/) should be used as a substitute for the word "by". Use the bar to connect SI units with units that are not (eg plants/ha or 10 cluster/plant).

Names and terms: Use italics for scientific names of organisms and include the names of

the classifiers only referring to the organism used in the investigation. The variety name must be enclosed in quotes when it is written after the scientific name. The species of plants and animals must refer to its common name. The scientific name and the classifier must be written completely when the plant species is first enunciated in the text or summary for plant species used in research. Pesticides should be referred by their active ingredient approved. The names of commercial products must bear the proprietary annotation, when strictly necessary trade names appear. Statistics. The statistical design should be clearly described in Materials and Methods. The data should be analyzed by appropriate statistical methods. To report quantitative data should be reported a measure of variability (standard deviation or standard error).

Tables: A maximum of three tables for the manuscript will be accepted. Must be cited in numerical order in the text. The title should be concise and self-explanatory of the contents of the table and should be in the top (**Table 1**. Text of the table in normal font-without blacks). Table footnotes can be used. Horizontal lines of the table body must be maintained and should be eliminated internal horizontal lines in the table. There should be no internal vertical lines to the data within the table.

Figures: A maximum of three figures for the manuscript will be accepted. Figures should be listed in the text and the title should be in the bottom (**Figure 1**. Text of the figure in normal font-without blacks). These must be in the following formats: jpg, *. tif, *. bmp, *. gif, *. eps. Images must have sufficient resolution (minimum 150 dpi). All figures should be in black and white, unless color is absolutely necessary. Figures should be designed to fit in one column, two columns or an entire page. The lines must have a minimum thickness of 0.5 points and letters must be in proportion to the figure with a sufficient size to be reduced without losing clarity. The color photographs are accepted, but the print is in black and white, unless strictly necessary submission to color.

Conclusions: Should be clear, concise and arise from the results of the work.

Acknowledgements: Are the author's authority, they must be the recognition of contributions that had a significant impact on the performance of work and have been made by individuals, government entities or NGOs.

References: References should be listed alphabetically and should only refer to the literature mentioned within the article. Cite references in the text the surname of the author (s) and year (with comma between them) examples: (Gutiérrez, 2008), (Gutierrez and Lozano, 2008). When more than two authors, use "et al", e.g., (Gutiérrez et al., 2008), but references must be recorded all authors. When including references not yet published, must indicate the name of the magazine and the anticipated date of publication and name them as "an article in print."

Within the text:

1. When the names of the authors are part of the sentence, e.g., Gutierrez (2008), Gutierrez and Lozano (2008) and Gutiérrez et al. (2008).
2. When the names of the authors are at the end of the sentence or paragraph, e.g., (Gutiérrez, 2008), (Gutierrez and Lozano, 2008) or (Gutiérrez et al., 2008).
3. When citing two articles by the same author, order from oldest to most recent, e.g., (Gutiérrez 2008, 2009). When citing two articles by the same author in the same year, a year place lowercase letters e.g., (Gutiérrez, 2008a, 2008b). When citing multiple articles by different authors are listed chronologically, e.g., (Bustos, 2007, Gutiérrez, 2008, Lozano, 2009).

For the structure of references, the following examples of references can be interpreted (Pay attention to the spaces, bold and punctuation):

Reference citations with DOI (Digital Object Identification System): Author (s) (first name, first letter initial), year, article title, full name of the journal, volume, number (in parentheses), pages and The hyperlink or web link in extenso.

Example: **Grandett, L., Reza, S., Jaraba, J., Pardo, Y. 2015.** Effect of microbial activity on nitrification in soils cultivated with *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicerd in Cereté, Córdoba. *Temas Agrarios* 20 (2), 9-18
<http://dx.doi.org/10.21897/rta.v20i2.75>.

Journal article: Author (s) (surname, first name initial), year, article title, journal name, volume number (in parentheses) and pages.

Example: **Gómez, R., Contreras, P., Sanchez, J. 1998.** Effect of different nitrogen rates on yield of maize (*Zea mays*). *Temas Agrarios* 5 (2):12-18.

Book: Author (s), year of publication, title, publisher or entity responsible for the publication, city of publication and pages.

Example: **Rivera, J., Perez, M. 2003.** The cultivation of maize. Fenalce, Bogotá, p314- 356.
Book chapters published: Author of chapter, year, chapter title, In: Name of editor (Ed.), book title, publisher, city of publication and pages.

Example: **Fernández, R., Escobar, L. 1995.** Propagation methods. In: Jimenez, C. And Carmona, J. (Ed). *Cultivation of Mango*. World Publishing, Bogotá, P126-157.

Thesis: Author (s), year, title, degree, University awarded him, site of the university.

Example: **Pastrana, I. 2007.** Micropropagation of sugarcane arrow (*Gynerium sagitatum* Aubl.). Agricultural Engineer thesis, Universidad de Cordoba, Monteria.

Presentation at a Congress: Author (s). Year. Title of the presentation, the conference report, the entity that published the reports, city, date, pages.

Example: **Miranda, D. 2006.** Current status and trends of horticulture in the world and its relationship with Colombian horticulture. I. Reports Colombian Congress of Horticulture. Colombian Society of Horticultural Science, Bogotá, June 2003, p19-36.

Dating Online Documents CD-Rom: Author / editor. Year. Title. [Medium]. Available: Supplier, Address, Website, URL.]

Example: **Martínez, M. 2007.** Virtual Library endangered plants [CD-ROM]. Internet
<http://www.portalecologico.org>

Web Site: Author / editor. Year. Title. URL

Example: **Cabrera, B. 1998.** Genetic changes in plants grown in vitro.
<http://www.biotec/veg/res.agr.co.html>

The Editorial Board reserves the right to accept or reject scientific collaborations, also the publisher to make any changes that it deems appropriate to improve the presentation.

The ideas and statements issued by the authors are their responsibility and do not necessarily express the views and policies of the University of Córdoba.

Journal Editorial Committee Agricultural Issues.

University of Córdoba
Carrera 6 No. 77- 305 Montería
Faculty of Agricultural Sciences.
Phone: (4) 7860255 / 7561413 Fax: (4) 7860255
AA: 354 Monteria, Colombia.

Open journal System:
<http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index>

Email:
revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

Volumen 26 (1) Enero - Junio de 2021

Publicación científica

¿DESEA RECIBIR LOS CONTENIDOS DE TEMAS AGRARIOS?

Suscríbase a través de nuestra página web

<http://revistas.unicordoba.edu.co/revistas/index.php/temasagrarios/index>

POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO:

"Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global."



Consejo Editorial revista Temas Agrarios
Universidad de Córdoba Carrera 6 No. 77- 305
Bloque 20. 2do. piso. Facultad de Ciencias Agrícolas
AA: 354 Montería
E-mail: revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

Financiada por/ Sponsored by:
Universidad de Córdoba

INGENIERÍA AGRONÓMICA

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Ingeniero Agrónomo
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Complementarias
Duración	10 semestres
Periodicidad de la admisión	Semestral
Número de créditos académicos	161
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	Resolución 06607 – Junio 26 de 2019
Acreditación Internacional	Acuerdo de Acreditación N° 4/2018 – octubre 3 y 4 de 2018

Misión

Formar y capacitar profesionales integrales en el Área de Ciencias Agronómicas, que mejoren la productividad de los sistemas de producción agrícola, articulando el proceso Enseñanza y Aprendizaje con la investigación, producción, servicios técnicos, transferencia de tecnología y formación posgradual, contando para ello con la dotación técnica, de infraestructura y docentes altamente calificados, acorde con las características del entorno para la solución de problemas con criterios de calidad, equidad y sostenibilidad y contribuir al bienestar de la población.

Visión

Los Ingenieros Agrónomos egresados de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Córdoba tienen una formación integral, con gran sentido de la equidad y grandes valores éticos y morales, capacitados para generar el desarrollo agrícola sostenible y el bienestar de la región Caribe y del país, dándole solución a los problemas de producción en el campo con calidad y eficiencia, creando y/o generando empresas para mejorar la productividad agrícola, aplicando conocimientos y habilidades adquiridas con un enfoque gerencial.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/facultad-ciencias-agricolas/ingenieria-agronomica/>

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Magíster en Ciencias Agronómicas
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Agronomía, Veterinaria y Afines
Duración	4 semestres
Periodicidad de la admisión	Anual
Número de créditos académicos	60
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	No. 14436. del 7 de septiembre de 2015 (7 años).
Énfasis	Fitomejoramiento Sanidad Vegetal Fisiología Vegetal Ciencias del Suelo

Misión

Formar integralmente recurso humano de alta calidad y capacidad investigativa que aumente la masa crítica de profesionales para liderar la producción y multiplicación de conocimientos y tecnologías, la solución de problemas, prestación de servicios y la implementación de políticas agrícolas en Colombia y en la Región Caribe, con principios, valores, aptitudes y competencias asociadas a la ética profesional y la cultura local y regional de una manera sostenible, competitiva y equitativa en el desarrollo del proceso agrícola.

Visión

Ser reconocido dentro de diez años como el programa de Maestría en Ciencias Agronómicas líder en la formación de recurso humano cualificado para responder a la problemática del sector agrícola del Caribe Colombiano y el país con una perspectiva propedéutica y capaz de transformar a la región en ejemplo de escuela de pensamiento científico, conservación, uso y transformación sostenible de los recursos naturales, acorde con las diferentes cadenas productivas agroalimentarias del Caribe y el país.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/maestria-en-ciencias-agronomicas/>

DOCTORADO EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Ph.D en Ciencias Agronómicas
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Agronomía, Veterinaria y Afines
Duración	8 semestres
Periodicidad de la admisión	Semestral
Número de créditos académicos	120
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	Resolución No. 018324 28 SEP 2021

Misión

El PDCA forma investigadores para contribuir con la seguridad alimentaria, la calidad productiva y la conservación del medio ambiente desde la sanidad vegetal, la fisiología de cultivos, el manejo de los suelos y aguas, el fitomejoramiento y el desarrollo empresarial.

Visión

El PDCA será reconocido entre los mejores programas doctorales en Ciencias Agrarias en el Caribe por la generación de nuevos conocimientos, su transferencia y la innovación en las áreas de sanidad vegetal, fisiología de cultivos, manejo de suelos y aguas, fitomejoramiento y desarrollo empresarial.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/maestria-en-ciencias-agronomicas/x>

REVISTA TEMAS AGRARIOS

ISSNe: 2389-9182



Facultad de Ciencias Agrícolas
Programa Ingeniería Agronómica
Programa de Maestría en Ciencias Agronómicas
Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe-IBAC

1. SIMPOSIO INTERNACIONAL Y 2. NACIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

25
26
NOVIEMBRE
2021



Evento virtual gratuito

Envío de ponencias hasta el 1o. de noviembre:

<https://bit.ly/2XxE070>

Formulario de inscripción:

<https://bit.ly/2UxZK1D>



Informes:  ibac@correo.unicordoba.edu.co