

ISBN: 978-950-766-158-7

1^o JORNADA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

PRODUCCIÓN DE YERBA MATE

FCF - UNaM, Bertoni 124
Eldorado - Misiones

27 DE SEPTIEMBRE



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

INSTITUTO NACIONAL de la YERBA MATE (INYM)

Pte. Directorio
Ing. Alberto RE

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA- EEA Montecarlo Misiones

Dir. Regional Misiones
Ing. Agr. Octavio INGARAMO

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES – UNaM

Decano
Ing.Ftal. Héctor Fabián ROMERO



1º Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

COMISION ORGANIZADORA

INSTITUTO NACIONAL de la YERBA MATE (INYM)

Ing. Agr. Verónica SCALERANDI

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA- EEA Montecarlo Misiones

Ing. Ftal. María Elena GAUCHAT

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES – UnaM

Ing. Ftal. Dr. Fermin GORTARI

Ing. Ftal. Mgter. Beatriz EIBL

Ing. Ftal. Mgter. Patricia ROCHA

Ing. Ftal. Mgter. Fernando NIELLA

Ing. Agr. Hernán SOSA

Ing. Agr. Guillermo REUTEMANN

Ing. Ftal. Juan QUEZADA (Secretario de Extensión)

Prof. Paola DUARTE (Secretaria de Ciencia y Técnica)

PRÓLOGO

Todos tenemos algo para decir sobre la Yerba Mate. No podría ser diferente: son siglos de historia, son miles de rondas de mates que se renuevan y un sabor que se mantiene inalterable, simplemente porque nos hace bien.

Lo singular hoy es que el conocimiento empírico dio lugar al conocimiento científico que corrobora y revela nuevas herramientas para lograr una mejor producción de Yerba Mate, en un escenario donde confluyen las más destacadas instituciones y unidades académicas de la Argentina.

Las 1ras Jornadas de Divulgación Científica y Desarrollos de Tecnologías para la Producción de Yerba Mate, organizadas en forma conjunta por el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM); la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), tienen como objetivo la comunicación y puesta en común de investigaciones y desarrollo de tecnologías en ejecución, de forma tal que nos permita evaluar el presente y proyectar, articular posibles nuevos estudios, de cara al futuro.

Es el momento de intercambio de conocimientos y trabajo multidisciplinario e interinstitucional para la mejora y producción sostenible de un cultivo en constante expansión y demanda, no solo nacional sino internacional.

Los temas abordados son amplios, contemplando el mejoramiento genético, propagación (semillas y clonal); la fisiología, el manejo sanitario, la nutrición; y el manejo y uso del suelo.

Planificadas con frecuencia bianual, estamos seguros que las Jornadas serán un aporte para el manejo sostenible de un recurso nativo, tan valioso para la región NEA y el país, como es la Yerba Mate.

Comisión organizadora

Índice de resúmenes

MAL DE LA TELA.....	7
Estudio de la epidemiología del “mal de la tela” en cultivos de yerba mate de la provincia de Misiones. ...	7
Etiología del mal de la tela en yerba mate.	9
Relevamiento del Mal de la Tela en Yerba Mate en el Depto. Gral. M. Belgrano, Misiones.	10
Estrategias de Manejo del Mal de la Tela en Yerba Mate.....	11
OTRAS PATOLOGÍAS.....	12
Estudio de la defoliación de la yerba mate causado por el hongo <i>Cylindrocladium</i> spp., y su posible manejo.....	12
Palabras claves: Mancha negra, Epidemiología, Defoliación, Pruebas de patogenicidad.....	12
Evaluación de hongos fitopatógenos aislados de lesiones foliares de plantas de yerba mate desarrolladas en vivero.	13
Estudio de fitopatógenos asociados a cultivos de yerba mate en condiciones orgánicas y convencionales.14	
IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PLAGAS	15
Incidencia del ataque del taladro grande (<i>Hedypathesbetulinus</i> , Coleoptera: Cerambycidae) sobre el cultivo de yerba mate (<i>Ilex paraguariensis</i> StHil.).	15
Desarrollo de estrategias de control biológico y estudio del comportamiento de <i>Gyropsylla spegazziniana</i> “rulo de la yerba mate”.	16
Bioprospección de <i>Beauveria bassiana</i> provenientes de yerbales de misiones.	17
Estudio de virosis en yerba mate en la provincia de misiones.	18
TRICHODERMA	19
Evaluación de la capacidad de promoción de crecimiento de <i>Trichoderma</i> endófitas de raíz de yerba mate en condiciones de vivero.....	19
Identificación y caracterización de cepas de <i>Trichoderma</i> endófitas de yerba mate como biocontroladores tolerantes al glifosato y promotores de crecimiento vegetal.	20
Producción de bioinsumos para el cultivo orgánico de <i>Ilex paraguariensis</i> a base de <i>Trichoderma</i> sp. con residuos de la industria agroforestal.....	22
BIOLOGÍA DEL SUELO	23
Caracterización del microbioma en cultivos de yerba mate bajo diferentes sistemas de manejo y el efecto de la aplicación de bio-preparados orgánicos con perspectiva en la restauración de suelos.	23
Diseños agroecológicos para incrementar la diversidad de artrópodos benéficos en agroecosistemas yerbateros.....	25
Aplicación de indicadores ecológicos de sustentabilidad asociadas al estado sanitario de plantaciones de yerba mate en el norte de la provincia de misiones como herramientas de manejo territorial.	27
CULTIVO BAJO COBERTURA.....	28
Efecto de las bajas temperaturas en hojas y tallos de <i>I. paraguariensis</i> en diferentes sistemas de cultivo. 28	

Compuestos orgánicos volátiles emitidos por plantas de <i>I. paraguariensis</i> en dos sistemas de cultivo contrastantes.....	29
Evaluando el efecto de un sistema agroforestal en el cultivo de yerba: relaciones hídricas y arquitectura hidráulica.....	30
Respuesta fisiológica de la yerba mate en el cultivo bajo dosel.....	31
Sombreado en Yerba Mate para el diseño de sistemas agroforestales complejos.	32

SEMILLAS Y PRODUCCIÓN DE PLANTINES 33

Desarrollo embrionario de <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. durante el almacenamiento.	33
Germinación de semillas de <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	34
Resultados preliminares del protocolo de viabilidad por tetrazolio en semillas de <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.....	35
Protocolo para el manejo de semillas y plantas <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.- Hil.	36
Supervivencia a campo de plantines de <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	37
Normativas vigentes para la producción de Plantines y semillas de <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas 20.247 y Resolución INASE 319/18.....	38

PROPAGACIÓN VEGETATIVA..... 39

Determinación de la Densidad e Índice Estomático en minicepas de <i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil bajo el efecto de diferentes intensidades lumínicas y fertilización.	39
Determinación de la Densidad e Índice Estomático en yerba y su asociación al dimorfismo sexual.	41
Desarrollo de un sistema de macropropagación por minicepas y miniestacas de Yerba mate para autoabastecimiento de plantines en viveros regionales.	43

DIVERSIDAD Y MEJORAMIENTO GENÉTICO

.....	45
Avances recientes del Programa de Mejora Genética del INTA para Yerba Mate (<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.).....	45
Cultivos antiguos de yerba mate como reservorios importantes de variabilidad genética	46

BIOTECNOLOGÍA..... 47

Hacia un manejo sanitario orgánico de la yerba mate: detección de genes asociados a la promoción del crecimiento vegetal en una cepa de <i>Bacillus altitudinis</i> aislada de <i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.....	47
Expresión génica global en hojas de yerba mate afectadas por el rulo.	49
Actividad transcripcional de genes involucrados en la síntesis de antioxidantes en yerba mate.	50
Aplicación de la biotecnología para incrementar la producción primaria de la yerba mate: estado actual y perspectivas futuras.....	51

COBERTURAS VERDES Y MALEZAS 52

Relevamiento de malezas frecuentes en el cultivo de yerba mate (<i>Ilex paraguariensis</i> A. St. Hil.) en lotes productivos de la provincia de misiones, Argentina.	52
--	----



1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

Implementación del Maní forrajero como cobertura de suelo y abono verde en plantaciones de Yerba mate en la provincia de Misiones, Argentina.....	53
Humedad y temperatura del suelo, a diferentes profundidades y bajo diferentes tipos de coberturas vegetales, en un cultivo de Yerba Mate, en Eldorado (Misiones).....	54

MAL DE LA TELA

Estudio de la epidemiología del “mal de la tela” en cultivos de yerba mate de la provincia de Misiones.

Vereschuk, M. L.¹; Alvarenga, A. E.¹; Zapata, P. D.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones (FCNEyQ, UNaM)

Contacto: manuelavereschuk@gmail.com

El aumento de las plantaciones de yerba mate en monocultivo ha desencadenado una serie de problemas fitosanitarios, intensificados por las prácticas silvícolas y el manejo inadecuado de los cultivos, interviniendo en la dinámica de las comunidades de microorganismos, e influenciando en la calidad y productividad de los yerbales.

Las enfermedades de la yerba mate aún no han sido estudiadas en profundidad, y en la actualidad se han identificado sólo algunas patologías de origen fúngico. En particular, la enfermedad conocida como el “mal de la tela”, produce secado de hojas, tallos y ramas en plantas adultas, afectando el rendimiento y la productividad del cultivo. Además, se registró que esta enfermedad no sólo afecta a las plantas de yerba, sino que también puede afectar al cultivo de té (*Camellia sinensis*) y a otras plantas nativas. Es necesario comprender que la epidemiología es el motor generador de principios fundamentales, que nos permiten llevar a cabo un buen manejo de la enfermedad y para subsanar los problemas fitosanitarios de los cultivos. Por eso es importante determinar el tipo de interacciones que se dan entre los microorganismos, el cultivo, los vectores y el hombre, ya que el conocimiento de éstas es fundamental para el control eficaz de las enfermedades. Es por ello que se propone como objetivo de este proyecto, evaluar los parámetros epidemiológicos que caracterizan al mal de la tela, identificarlos, cuantificarlos, y determinar su importancia relativa en el marco del patosistema para proponer estrategias de manejos sustentables.

Hasta la actualidad se han relevado seis yerbales en la localidad de Comandante Andresito y dos ubicados en la localidad de Montecarlo. Se han obtenido aproximadamente 60 aislamientos a partir de tejidos vegetales afectados y se han iniciado las pruebas de patogenicidad en plantas de yerba mate.



1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

Palabras clave: Hongos, *Ilex paraguariensis*, Patosistema, Patogenicidad.

Etiología del mal de la tela en yerba mate.

Dummel, D.^{1,2}; Agostini, J. P.²; Badaracco, A.^{1,3}; Kramer, R.⁴

¹ INTA. EEA Montecarlo; ² Laboratorio de Protección Vegetal (FCF, UNaM); ³ CONICET; ⁴ OIT Andresito.
INTA EEA Montecarlo

Contacto: dummel.delia@inta.gob.ar

La yerba mate es una de las principales actividades agrícolas dentro de la provincia de Misiones. Si bien su cultivo está muy arraigado en la provincia existen muy pocos trabajos que buscan determinar el origen de distintos problemas sanitarios presentes en el cultivo. Problemas como la defoliación en yerba mate, el mal de la tela, secado de puntas, rama negra son algunos de los distintos problemas que se vienen observando en los últimos años y que están provocando pérdidas importantes en los rindes cuando las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de los distintos microorganismos involucrados.

El mal de la tela comenzó a observarse en la provincia de Misiones en la zona norte, en la localidad de Andresito en la década de los '90. Hoy en día se la puede encontrar en Puerto Esperanza, Montecarlo, Caraguata-í, Puerto Rico, Santo Pipo, Jardín América y norte de Corrientes. Si bien en estas últimas zonas con menor incidencia que en la zona de origen. En 2010 se le atribuyó su ocurrencia al hongo denominado *Rhizoctonia spp.*, debido a sus características morfológicas típicas de este hongo, pero no se realizó una caracterización a nivel de especie debido a la falta de herramientas para la caracterización molecular.

Con el objetivo de determinar la identidad a nivel de especie de la enfermedad se tomaron muestras de distintos sectores de la provincia de Misiones y se realizaron aislamientos con distintos métodos.

Aislado el organismo se realizó la caracterización morfológica del mismo, confirmando a *Rhizoctonia spp.*, y las pruebas de patogenicidad mostraron síntomas idénticos a los observados a campo. Para confirmar el postulado de Koch se reisoló el agente causal desde las plantas inoculadas, obteniendo una colonia de características similares a la inoculada. Las muestras fueron mandadas a secuenciar a INTA Castelar, los resultados obtenidos de esta secuenciación nos dan un 98% de identidad con el hongo *Ceratobasidium niltonsouzanum*, teleomorfo del género *Rhizoctonia* binucleada, especie nueva descrita en otros hospederos durante el año 2018 en Brasil.

Palabras claves: *Ilex paraguariensis*, Mal de la tela, Postulados de Koch, *Rhizoctonia binucleada*.

Relevamiento del Mal de la Tela en Yerba Mate en el Depto. Gral. M. Belgrano, Misiones.

Kubizen, M.¹; Moller, A.¹; Pereyra, M.¹; Petruk, M.¹; Radke, M.¹; Londero, W.¹; Ayala, S.¹; Bordin, F.¹; Lytwyn, L.¹; Kornoski, R.¹; Hopcheck, L.¹; Hessler, H.¹; Fasano, C.^{2,3}; Agostini, J. P.³

¹Estudiantes de Ing. Agronómica (FCF, UNaM); ² CONICET; ³Facultad de Ciencias Forestales (UNaM).

Contacto: jpagostini01@gmail.com

El mal de la tela en yerba mate *Ilex paraguayensis* causado por un hongo de suelo (*Rhizoctonia spp.*) que produce pudrición de raíces y en la parte aérea secado de ramas causando severas pérdidas económicas.

El mal de la tela afecta principalmente en el norte de la Provincia de Misiones con alta incidencia en el Depto. Gral. Belgrano; también se la ha reportado en Eldorado, Montecarlo, Jardín de América y cercano a 2 de Mayo. A fin de determinar su incidencia en el Depto. Gral. Belgrano se realizó un relevamiento en el mes de julio en los parajes Andresito; Península; Integración, La Verde; Piñalito; San Antonio; y Bernardo de Irigoyen. En cada lote visitado se obtuvieron los datos del productor, y se relevó el 30% de los mismos determinando la incidencia como el porcentaje de plantas afectadas sobre el total de las relevadas y la severidad de síntomas en base a escala de daño de: 0 sin síntomas hasta 4 planta muerta por el mal de la tela. Los grados intermedios corresponden a 1: pocas hojas con síntomas u observación del micelio en ramas; 2: ramas afectadas por el mal de la tela; 3: media planta afectada con presencia de síntomas. Se relevaron 1200 Ha en el área indicada aproximadamente 1/3 de la superficie registrada en el Depto. Un total de 44% de los lotes están afectados por el mal de la tela principalmente en el área aledaña a los secaderos de la localidad de Andresito; siendo la mayor incidencia en el área Norte de Andresito con el 79% de los lotes afectados; posteriormente la zona de Península y de Cabureí (71%) y algo menor en la región Sur de Andresito con el 38% de los lotes afectados. En las dos primeras la severidad ponderada de todos los lotes afectados es aproximadamente de 1 lo cual significa que en general por el momento del relevamiento es de pocos síntomas en la planta. Desde el cruce de la Ruta 101 con Integración hacia Bernardo de Irigoyen solamente fue detectado en 2 chacras la presencia del mal de la tela.

Palabras claves: Mal de la tela; Andresito; Yerba Mate; *Rhizoctonia spp.*

Estrategias de Manejo del Mal de la Tela en Yerba Mate.

Kramer, R.¹; Dummel, D.^{2,3}; Agostini, J. P.^{2,3}

¹OIT INTA Andresito; ²EEA INTA Montecarlo; ³Facultad de Ciencias Forestales (UNaM)

Contacto: jpagostini01@gmail.com

El mal de la tela en árboles de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es causado por un hongo de suelo (*Rhizoctonia spp.*) que produce pudrición de raíces y en la parte aérea secado de ramas y hasta la mortandad del árbol causando severas pérdidas económicas por la disminución de rendimientos en hoja verde. Relevamientos realizados en la región productora indican que la zona más afectada es el norte de la Provincia de Misiones con alta incidencia en el Depto. Gral. Belgrano; aunque también se la ha reportado en Eldorado, Montecarlo, Jardín de América; y 2 de Mayo. En Andresito se instaló en 2017 en un yerbal de 30 años de edad y 1600 árboles por há un ensayo para estudiar diferentes manejos del yerbal con alta incidencia del mal de la tela. Se procedió a la toma de muestras para análisis foliares y de suelo a fin de establecer un programa de fertilización en 4 diferentes parcelas de manejos: manejo recomendado con control de malezas; el mismo manejo pero bajo árboles; uso de rastra liviana entre líneas; y subsolado con aplicación de dolomita. En cada parcela se subdividió en 4 subparcelas de 100 árboles cada una donde en cada una de ellas se agregó fertilizante Yerba Live (300 g/ar.); Nitrato de Calcio (250 gr/ar.); la combinación de ambos y el testigo. Se monitoreo la severidad del mal de la tela y el rendimiento en Kg de hoja verde en 15 árboles por cada parcela. Los mejores rendimientos y la menor severidad del mal de la tela se observó en aquellas parcelas donde se realizó una remoción de suelo tanto con el paso de rastra (7900 Kg/ha) como del subsolado con dolomita (8700 Kg/ha); y mayor severidad de daños y menor producción en la parcela bajo arbolado.

Palabras claves: Mal de la tela, *Rhizoctonia spp.*, Manejo yerbales.

OTRAS PATOLOGÍAS

Estudio de la defoliación de la yerba mate causado por el hongo *Cylindrocladium spp.*, y su posible manejo.

Agostini, J. P.¹; Dummel, D.^{1,2}; Kramer, R.³; Badaracco, A.^{2,4}; Ayala, S.^{1,5}

¹Laboratorio de Protección Vegetal (FCF, UNaM); ²INTA. EEA Montecarlo; ³OIT Andresito, INTA EEA Montecarlo; ⁴CONICET; ⁵Becaria CIN.

Contacto: jpagostini01@gmail.com

La yerba mate es una de las principales actividades agrícolas dentro de la provincia de Misiones. Si bien su cultivo está muy arraigado en la provincia existen muy pocos trabajos que buscan determinar el origen de distintos problemas sanitarios presentes en el cultivo. Problemas como la defoliación en yerba mate, el mal de la tela, secado de puntas, rama negra son algunos de los distintos problemas que se vienen observando en los últimos años y que están provocando pérdidas importantes en los rindes cuando las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de los distintos microorganismos involucrados. Es necesario profundizar en la detección de los problemas que afectan al cultivo de la yerba mate y plantear alternativas de manejo eficiente en el corto-mediano plazo, para evitar pérdidas en la producción.

Es por ello que se estableció como objetivo estudiar la epidemiología de *Cylindrocladium spp.*, causante de la defoliación en plantaciones de yerba mate y cómo influyen en su rendimiento. Para ello se tomaron muestras de hojas con manchas foliares de distintas zonas productoras y se realizaron aislamientos en medios APG. Nos encontramos realizando la caracterización morfológica y molecular de estos aislamientos y se está armando un cepario con muestras de distintas zonas. Se prevé realizar pruebas de patogenicidad sobre distintos clones y plantines comerciales, para determinar tolerancia/susceptibilidad de los mismos. Se realizarán estudios de sobrevivencia del patógeno en hojas que se encuentran bajo las plantas de lote. Se instalaron a campo debajo de plantas, media sombra para juntar hojas caídas y así poder evaluar pérdida de hojas por esta problemática.

Palabras claves: Mancha negra, Epidemiología, Defoliación, Pruebas de patogenicidad.

Evaluación de hongos fitopatógenos aislados de lesiones foliares de plantas de yerba mate desarrolladas en vivero.

Alvarenga, A. E.¹; Chelaliche, A. S.¹; Barua, R. C.¹; López, A. C.¹; Martí, D. A.²; Zapata, P. D.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones “Dra. María Ebe Reca” (FCEQyN, UNaM); ²Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNaM)

Contacto: adrianaealvarenga@gmail.com

Dada la relevancia del cultivo de yerba mate en nuestra región, es importante profundizar en la identificación de las especies fúngicas que se encuentran en la naturaleza y que son capaces de dañar estas plantaciones, afectando así el rendimiento productivo y ocasionando pérdidas económicas para el productor agrícola. Enfermedades foliares producidas por agentes fitopatógenos pueden afectar el crecimiento y la productividad de las plantas al afectar la tasa de fotosíntesis, el índice de área foliar o ambos. Es por ello que se planteó como objetivo de este trabajo caracterizar e identificar hongos fitopatógenos que afectan a *Ilex paraguariensis* St. Hil. Se utilizaron 30 microorganismos pertenecientes a la colección de cultivos del InBioMis, para realizar pruebas de patogenicidad *in vitro* en hojas de yerba mate desinfectadas superficialmente, inoculadas e incubadas por 14 días con fotoperíodo, e *in vivo* en plantines de un año de vida bajo condiciones controladas durante 30 días. Se determinaron áreas infectadas y se calcularon porcentajes de incidencia y severidad. Se reaislaron las cepas en medio de cultivo agar papa glucosado, incubados 5-7 días a 28°C. Posteriormente, fueron identificados utilizando claves taxonómicas especializadas y marcadores moleculares. De los ensayos de patogenicidad *in vitro*, se seleccionaron 14 aislados por su capacidad de afectar el tejido foliar. Se comprobó la patogenicidad en ensayos *in vivo* de 9 de los 14 aislados, y se observó que el rango de incidencia fue de 10 al 100%. Las cepas con mayor severidad fueron VII2B (100%), X3 (93%) y III2 (86%). Los hongos seleccionados fueron identificados como pertenecientes a los géneros *Alternaria*, *Phoma*, *Colletotrichum* y *Pestalotiopsis*.

Palabras clave: Fitopatógenos, Lesiones foliares, Patogenicidad, Identificación.

Estudio de fitopatógenos asociados a cultivos de yerba mate en condiciones orgánicas y convencionales.

Alvarenga, A. E.; Vereschuk, M. L.; Barua, R. C.; López, A. C.; Chelaliche, A. S.; Silva, M. R.; Sawostjanik Afanasiuk, S. S.; Gonzalez Holc, V. G.; Zapata, P. D.; Giorgio, E. M.

Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones “Dra. Maria Ebe Reca” (FCEyN, UNaM).

Contacto: adrianaealvarenga@gmail.com

Las características y condiciones agroecológicas aptas para el cultivo y desarrollo de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) se encuentran en los países de Brasil, Paraguay y Argentina, siendo este último el primer productor mundial, cuya producción se desarrolla en las provincias de Misiones y Corrientes.

La tendencia a la homogeneidad de los cultivos favorece el desarrollo de enfermedades, y el incremento del área plantada del cultivo de *I. paraguariensis* trajo como consecuencia, un aumento en las enfermedades causadas por microorganismos patógenos. En este proyecto se realizó un relevamiento de las enfermedades de fitopatógenos fúngicos que afectan al cultivo de yerba mate en la localidad de Montecarlo en dos chacras pertenecientes a la Cooperativa Mixta de Montecarlo, una de ellas con manejo convencional y la otra con manejo orgánico. Se determinaron además, incidencia, severidad y la prevalencia de las mismas. Además, se realizaron 70 aislamientos e identificaciones de hongos provenientes de tejidos dañados de plantas de yerba mate en condiciones de cultivo, que serán evaluados como potenciales patógenos.

Palabras clave: Hongos, *Ilex paraguariensis*, Fitopatología, Sintomatología.

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PLAGAS

Incidencia del ataque del taladro grande (*Hedypathes betulinus*, Coleoptera: Cerambycidae) sobre el cultivo de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St Hil.).

Ohashi, D.¹; Infuleski, C.²; Munaretto, N.³; Molina, S.¹; Bálamo, M.¹; Arndt, G.¹; Skromeda, M.¹; Fontana, H.¹; Kuzdra, H.¹; Schoffen, V.¹; Krivenky, M.¹

¹ EEA Cerro Azul, INTA. Equipo de Yerba mate y té. ² Técnico independiente. ³ AER Santo Pipo

Contacto: ohashi.diana@inta.gov.ar

El taladro grande (*Hedypathes betulinus*) es una plaga principal de la yerba mate. El adulto se alimenta de la corteza de ramas, frutos o cortan pedúnculos de hojas y flores. La hembra realiza una perforación con sus mandíbulas y ovipone un solo huevo que es tapado con aserrín. La larva produce galerías y elimina el exceso de aserrín al exterior, formando montículos. La pupa se forma en una cámara pupal dentro del tronco, emergiendo como adulto luego de 11 meses aproximadamente. Este trabajo muestra distintas formas de determinar la incidencia del ataque del taladro grande 1) densidad de salidas de aserrín. Durante el invierno, de junio a agosto y luego de algunos días sin precipitaciones se puede determinar el % de plantas con salidas de aserrín, tomando grupos de plantas separadas equidistantemente. 2) densidad del taladro adulto por planta de yerba mate. Muestreo en primavera verano para detectar adultos por plantas de yerba mate. Este muestreo detecta aumento poblacional, los picos de adultos se presentan de fines de octubre a enero, mejor momento de colecta manual de adultos. 3) sobre rendimiento, para conocer la influencia directa de la presencia de larvas sobre el rendimiento. Se realizaron cosechas de plantas individuales sin salida de aserrín, con una salida, dos y tres salidas de aserrín (cada salida de aserrín = presencia de una larva). El rendimiento aumentó con una y dos salidas de aserrín, disminuyendo en plantas con 3 salidas. La yerba mate es una especie nativa y muy rústica. Esta información es para no premeditar ningún tipo de control químico perjudicando a los enemigos naturales, ya que estos datos mostrarían que en esta asociación plaga – hospedero, a bajas densidades no se perjudica el rendimiento. Sin embargo, es claro que se debe detectar presencia de montículos en invierno, y en primavera verán realizar colecta de adultos para evitar aumento de su densidad en el tiempo.

Palabras claves. Kirito de la Yerba Mate, Plaga, Daño, Rendimiento.

Desarrollo de estrategias de control biológico y estudio del comportamiento de de *Gyropsylla spegazziniana* “rulo de la yerba mate”.

Schapovaloff, M. E.^{1,2,3}; Alves, L. F.⁴; Silva, F.¹; Bustamante, K. M.³; Coracini, M.⁴;
Loeblein, J.⁴; Seifert, M.⁵; Elizaul, J.⁵

¹EEA Montecarlo, INTA; ² CONICET; ³ Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); ⁵ Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo Limitada

Contacto: schapovaloff.maria@inta.gob.ar

Gyropsylla spegazziniana (Hemiptera: Psyllidae), conocida como “rulo o psilido de la yerba mate”, es la plaga principal de dicho cultivo. Su distribución coincide con las áreas productoras de Argentina, Brasil y Paraguay. Los adultos son pequeñas chicharritas, la hembra realiza la postura de huevos en brotes, inyectando una toxina en el nervio central de las hojas, lo que provoca que la hoja se pliegue formando la característica agalla donde se desarrollan las ninfas. El control de *G. spegazziniana* se realiza con la poda de los brotes atacados (necesarias para mantener el vigor, la forma y la calidad de las plantas). Son conocidos depredadores y patógenos, que juntamente a las lluvias ejercen el control natural, pero, en el contexto de producción en monocultivos las posibilidades de supervivencia de los enemigos naturales son reducidas. El objetivo de este proyecto es desarrollar estrategias de control biológico y estudiar el comportamiento de *G. spegazziniana*. Este proyecto está financiado por el INYM - PRASY y tiene una duración de 24 meses. Hasta la fecha se han ejecutado 11 meses, realizándose las siguientes actividades en conjunto con las instituciones participantes:

- Extensión hacia la Agricultura Familiar a través de la vinculación con la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo Ltda. y una parte de sus asociados, productores orgánicos de yerba mate y sus familias. Posibilitando así, el trabajo conjunto para definir a futuro, las estrategias de control biológico más adecuadas para los insectos plaga de la yerba mate.
- Estudio de la dinámica poblacional de *G. spegazziniana* en 4 sitios de productores orgánicos de la localidad de Montecarlo, mediante la instalación de trampas adhesivas amarillas y trampas Möericke.
- Evaluación de la patogenicidad de hongos entomopatógenos para adultos de *G. spegazziniana*, bajo condiciones de laboratorio.
- Extracción de feromona sexual de hembras y machos de *G. spegazziniana*.

Palabras clave: Psilido, Hongos entomopatógenos, Feromona, Yerba orgánica.

Bioprospección de *Beauveria bassiana* provenientes de yerbales de misiones.

Silva, M. ^{1,2}; Bich, G. A. ^{1,2}; Castrillo, M. L. ^{1,2}; Zapata, P. D. ^{1,2}; Villalba L. L. ¹

¹Instituto de Biotecnología Misiones Dra. María Ebe Reca (FCENyQ, UNaM); ²CONICET.

Contacto: momi_rv04@hotmail.com

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es una especie arbórea nativa de Argentina, particularmente de las provincias de Misiones y Corrientes, y tiene gran importancia económica además para parte de Brasil y Paraguay. El avance de las áreas cultivadas, debido al creciente mercado consumidor, y el manejo inadecuado de químicos en las plantaciones que han generado reducción de enemigos naturales, resultó en el incremento de las poblaciones de insectos plaga, como el psílido o rulo de la yerba mate *Gyropsylla spegazziniana*. El uso de hongos como *Beauveria bassiana* considerado como uno de los agentes biocontroladores con mejor eficiencia en el sector agrícola, puede ser un método alternativo para control de insectos. Por ello nos propusimos como objetivo de este trabajo, aislar e identificar morfológicamente cepas nativas de *B. bassiana* para el control de *G. spegazziniana*.

A partir de muestras de suelo de yerbales tanto orgánicos como convencionales de la provincia de Misiones, se obtuvieron cultivos fúngicos puros, para ello, se utilizaron las técnicas Dilución seriada y Siembra directa, ambas estandarizadas. Se utilizó el medio de cultivo sólido Agar Dextrosa Papa (PDA) para su crecimiento, y se incubó a $28 \pm 1^\circ\text{C}$ en oscuridad por 10 días. Se pudo aislar e identificar un aislamiento de interés a partir de la descripción de estructuras vegetativas y reproductivas tanto macro y como microscópicas. Al microscopio óptico, mediante la técnica de montaje de la cinta adhesiva y el colorante lactofenol azul de algodón, se pudo observar fiálides con la región basal ensanchada en zigzag, organizadas en conidióforos y conidios globosos o subglobosos con una longitud de 2 a 3 μm y un ancho de 2 a 2,5 μm . Macroscópicamente se observó crecimiento de colonias redondeadas, algodonosas color blancas con reverso ligeramente color crema. Estas características permitieron identificar al aislamiento como *Beauveria bassiana*.

Palabras clave: Control biológico, Hongos entomopatógenos, *Beauveria bassiana*, Yerba Mate.

Estudio de virosis en yerba mate en la provincia de misiones.

Badaracco, A.¹; de Breuil, S.²; Bejerman, N.²; Dummel, D.¹; Molina, S.³; Skromeda, M.³; Ohashi, D.³; Agostini, J.P.¹; Nome, C.²

¹EEA Montecarlo (INTA); ²Instituto de Patología Vegetal (Córdoba, INTA); ³EEA Cerro Azul (INTA)

Contacto: badaracco.alejandra@inta.gob.ar

En plantaciones comerciales de yerba mate se han observado síntomas de infección viral en hojas con detección de partículas mediante microscopía electrónica. Presentan síntomas sistémicos de amarillamiento, clorosis de nervaduras, moteado, anillos y diseños lineales cloróticos en las láminas foliares. Primeramente, se realizó un relevamiento de la presencia de síntomas en plantaciones comerciales en Misiones. Estos relevamientos han demostrado que esta sintomatología tiene altos valores de prevalencia alcanzando altos niveles de incidencia (hasta 95%) en algunos lotes y una distribución de casi en toda la provincia.

Para conocer los agentes virales involucrados en el IPAVE se procedió a realizar extracción de RNA a partir de hojas jóvenes que manifiesten síntomas y secuenciación masiva de pequeños RNAs. Se han detectado cuatro virus diferentes: un posible crinivirus, dos rhabdovirus y un virus DNA que estarían involucrados en la aparición de la sintomatología. A partir de esto se estandarizaron técnicas diagnósticas moleculares para todos los virus encontrados.

También, se están evaluando los vectores de los virus identificados. Para ello, se colocaron trampas amarillas adhesivas en dos yerbales para la detección de posibles vectores transmisores del virus. En las trampas se observaron psilidos, pulgones, chinches, mosca blanca y diferentes tipos de chicharritas. Se tomaron muestras de psilidos (rulo de la yerba) y cochinillas. Se intentará analizar pulgones y moscas blancas.

Se están buscando diferentes técnicas para realizar la transmisión artificial de los virus para así poder analizar si afectan o no a la producción de yerba mate mediante peso seco.

Aún resta por conocer su forma de propagación y cómo afecta la producción de yerba mate. Los datos que se obtengan en este proyecto serán de importancia para determinar futuras formas de multiplicación del cultivo y control sobre el manejo del mismo.

Palabras claves: *Ilex paraguariensis*, Virus, Detección, Diagnóstico.

TRICHODERMA

Evaluación de la capacidad de promoción de crecimiento de *Trichoderma* endófitas de raíz de yerba mate en condiciones de vivero.

López, A. C.¹; Alvarenga, A. E.¹; Vereschuk, M. L.¹; Barua, R. C.¹, Alderete, J. A.¹; Zapata, P. D.¹; Luna, M. F.²; Villalba, L. L.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones “Dra. María Ebe Reca” (FCEQyN, UNaM); ²Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CONICET-UNLP)

Contacto: anaclara_lopez@yahoo.com.ar

Se realizó un ensayo en vivero de la Fundación Alberto Roth en el período Marzo-Julio del 2018. Se utilizaron 20 plantines de un año de vida por tratamiento realizado. Los tratamientos consistieron en la inoculación de 1×10^7 esporas. ml^{-1} de *T. stilbohypoxyli* LBM120 (aislada de suelo), *T. asperelloides*: LBM193, LBM204 y LBM206 y *Trichoderma* sp. LBM202 (aisladas de raíz de yerba mate). Se realizaron tres inoculaciones al inicio del ensayo, a los 15 días y a los 45 días de comenzado el ensayo. Todos los meses se midieron la altura, follaje, diámetro del tallo y al finalizar el ensayo se determinó el peso seco total, de la raíz y de la parte aérea de las plantas. Se realizó un metaanálisis estadístico con herramienta de Modelos Generales y Mixtos de *InfoStat* y se seleccionó el mejor tratamiento que promueve el desarrollo de las plantas de yerba mate. Todos los tratamientos mostraron un desarrollo mayor en altura de los plantines con respecto al control. El análisis de los resultados obtenido nos arrojó que el aislado *T. asperelloides* LBM193 fue el mejor promotor de crecimiento en las condiciones ensayadas.

Palabras clave: *Trichoderma*, *Ilex paraguariensis*, Promotor de crecimiento, Biocontrolador.

Identificación y caracterización de cepas de *Trichoderma* endófitas de yerba mate como biocontroladores tolerantes al glifosato y promotores de crecimiento vegetal.

Vereschuk, M. L.¹; Lopez, A. C.¹; Alvarenga, A. E.¹; Barua, R. C.¹; Giorgio, E. M.¹; Luna, M. F.²; Villalba, L. L.¹; Zapata, P.D.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones (FCEQyN, UNaM); ²Centro de Investigación y Desarrollo de Fermentaciones Industriales (CONICET-UNLP)

Contacto: manuelavereschuk@gmail.com

Las especies del género *Trichoderma* se destacan por su efecto biocontrolador, además, aportan otros beneficios a las plantas, como la producción de metabolitos y la liberación de factores de crecimiento, que estimulan la germinación y el desarrollo vegetal. Para incorporar estos hongos como productos biológicos en el manejo eficaz de un cultivo, es imprescindible conocer su taxonomía, producción de metabolitos, capacidad antagónica y sensibilidad a los agroquímicos, con el fin de conservar su capacidad controladora y establecer medidas para su uso eficiente.

Los objetivos de este trabajo fueron identificar morfológica y molecularmente 14 aislados de *Trichoderma* endófitos de raíz de yerba mate; evaluar su capacidad de producir celulasas, proteasas y lipasas; evaluar su efecto en la promoción de crecimiento *in vitro* en semillas de *Lycopersicon esculentum*; determinar su capacidad antagónica frente a hongos fitopatógenos y cuantificar su sensibilidad al glifosato.

En primera instancia, se identificaron morfológicamente y con marcadores moleculares los 14 aislados dentro de las especies: *T. asperelloides*, *T. asperellum*, *T. hamatum*, *T. strigosellum* y *T. reeseii*. Además, en las determinaciones enzimáticas todos los hongos demostraron tener capacidad celulolítica y proteolítica. Sin embargo, los únicos aislados capaces de producir lipasas fueron: *T. strigosellum* LBM196, *T. asperellum* LBM199, *T. hamatum* LBM200, *T. reeseii* LBM202 y *T. strigosellum* LBM205.

Por otra parte, se observó que diez de los aislados promovieron el crecimiento de la raíz primaria en semillas de tomate. A su vez, el aislado *T. strigosellum* LBM205 fue capaz de promover el aumento de biomasa fresca de la raíz.

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de la habilidad antagónica, las cepas de *Trichoderma* spp. endófitas demostraron ser promisorias como controladores biológicos para ser aplicadas en cultivos de yerba mate. Por otra parte, se demostró que los tres

1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

aislados de *T. asperelloides* (LBM193, LBM204 y LBM206) fueron capaces de desarrollarse a altas concentraciones de glifosato.

Palabras Clave: Identificación, Biocontrol, Promoción de Crecimiento Vegetal, *Ilex paraguariensis*.

Producción de bioinsumos para el cultivo orgánico de *Ilex paraguariensis* a base de *Trichoderma* sp. con residuos de la industria agroforestal.

Giorgio, E. M.¹; Barchuk, M. L.¹; Lopez, A. C.¹; Vereschuk, M. L.¹; Acosta, G. A.¹;
Alvarenga, A. E.¹; Zapata, P. D.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología Misiones “María Ebe Reca” (FCEQyN, UNaM)

Contacto: martingiorgio@fceqyn.unam.edu.ar

En un ambiente agrícola, donde el hospedante es abundante y homogéneo, los microorganismos patógenos encuentran pocos enemigos naturales que puedan ejercer un efecto biocontrolador sobre éstos. Una de las alternativas más prometedoras, en la solución de esta problemática socioeconómica que afecta a la actividad yerbatera, es el uso de productos biológicos formulados con microorganismos con capacidad biofertilizante y biocontroladora que potencien el crecimiento juvenil y protejan las plantas del ataque de fitopatógenos.

En relación a los hongos del género *Trichoderma* nuestro grupo ha aislado cepas endófitas de raíz de yerba mate y se han seleccionado aquellas con potencial antagonista a fitopatógenos de yerba mate y de otras especies agronómicas de la provincia de Misiones. De esta manera las propiedades de actuar como biocontroladores y/o bioestimuladores, sumado a que son capaces de resistir las condiciones de acidez del suelo y a las elevadas temperaturas ambientales, que caracterizan a la provincia de Misiones, permite a nuestro grupo de trabajo avanzar hacia la generación de un biofertilizante adaptado a este importante cultivo y a las condiciones climáticas de nuestra región. En este sentido, el objetivo de este proyecto es seleccionar condiciones de cultivo óptimas para la producción de esporas en bagazo de caña de azúcar de la cepa de *Trichoderma* sp. seleccionada y evaluar estrategias de almacenamiento y conservación de las esporas recolectadas.

Palabras claves: *Trichoderma* sp., Yerba Mate, Fitopatógenos, Bioinsumos.

BIOLOGÍA DEL SUELO

Caracterización del microbioma en cultivos de yerba mate bajo diferentes sistemas de manejo y el efecto de la aplicación de bio-preparados orgánicos con perspectiva en la restauración de suelos.

Trentini, C. P.¹; Campanello, P. I.²; Villagra, M.¹; Ferreras, J.¹

¹Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNaM); ²Centro de Estudios Ambientales Integrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, CONICET.

Contacto: carolina_trentini@yahoo.es

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* St.Hil) es un cultivo tradicional en Misiones que involucra a una especie arbórea nativa de alto valor comercial. El sistema productivo convencional consiste en el monocultivo en espacios abiertos (T). Sin embargo, en la actualidad, se están incorporando otras alternativas de producción acompañada por otras especies de árboles en sistemas agroforestales (AF) y en casos más aislados bajo bosque nativo (BN). Los manejos AF tienen como finalidad mejorar las condiciones del cultivo, al disminuir la radiación, enriquecer el espacio de rizósfera y diversificar el aporte de detritos al sistema mejorando así la estructura y biodiversidad del suelo.

El primer objetivo del proyecto será caracterizar la comunidad microbiana (microbioma) que se desarrolla en el suelo de los diferentes sistemas (T, AF y BN) de cultivo de yerba mate. El segundo objetivo, en los sistemas T y AF, será determinar el impacto que tiene la aplicación de bio-preparados (BP) orgánicos a partir de mantillo de bosque nativo en el microbioma del suelo, así como su repercusión en la productividad y sanidad del cultivo. Se espera que el BP, con una diversidad alta de microorganismos nativos, tenga consecuencias positivas en el enriquecimiento del microbioma de los yerbales, aumentando el contenido de carbono del suelo, disponibilizando nutrientes, generando un efecto de control biológico sobre los patógenos y aumentando la productividad del cultivo.

El microbioma en los diferentes manejos y tratamientos va a ser caracterizado a través de técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS) en donde se analizarán amplicones de ADN (ITS y 16S) de hongos y bacterias del suelo que permiten identificar a nivel taxonómico las comunidades. De esta manera se evaluarán los cambios en la diversidad y composición del microbioma en los diferentes sistemas y tratamientos antes y después de

1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

la aplicación del BP. Además, en cada sitio se determinarán las características físicas y químicas del suelo, la productividad foliar en las plantas de yerba y la incidencia de enfermedades luego de un año de la aplicación mensual del BP.

Los resultados de este estudio permitirán determinar los organismos asociados a mejores condiciones de cultivo y evaluar la capacidad de modificar el microbioma del suelo a partir de la aplicación de BP; y a largo plazo evaluar su aptitud como una alternativa en la restauración microbiológica del suelo.

Palabras clave: Diversidad microbiana, Conservación del suelo, Manejo orgánico, Funciones ecosistémicas.

Diseños agroecológicos para incrementar la diversidad de artrópodos benéficos en agroecosistemas yerbateros.

Reutemann, G. C.¹; Gauchat, M. E.¹; Sosa, H. G.¹; Fasano, M. C.¹; Pirelli, J. H.²; Aquino, R. B.³; Dingler, C.³; Hartmann, B.²; Resch, L. M.⁴

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²Estudiantes Prof. De Biología FCF; ³Estudiantes de Ing. Agronómica; ⁴Estudiante de Ing. Forestal.

Contacto: proyectosuelos@yahoo.com.ar

El monocultivo es la forma de manejo convencional de la yerba mate. En estos sistemas poco diversificados, el control de arvenses se realiza mediante labores mecánicas y/o manuales y herbicidas, y el control de plagas (*Gyropsylla spegazziniana*, *Dichopelmus notus*, *Perigonia lusca*, *Acromirmex sp.* *Atta sp*) mediante productos de síntesis (agrotóxicos), con diversas dosis y grados de toxicidad, lo que provoca costos ambientales, generación de resistencia en plagas y malezas, y costos sociales (contaminación de alimentos y trabajadores, enfermedades humanas). Los monocultivos son ambientes en los que es difícil introducir un control biológico eficiente, porque no poseen recursos adecuados para la actuación efectiva de los enemigos naturales por las prácticas culturales perturbadoras utilizadas en tales sistemas.

Estos problemas han incrementado la valoración del uso adecuado de la diversidad para restablecer el control biológico o natural. La agroecología juega un papel fundamental en este objetivo mediante el diseño de agroecosistemas diversificados que aumentan los sinergismos entre los componentes clave del agroecosistema. Establecer corredores de vegetación arvense en los cultivos ha sido una estrategia utilizada para mantener predadores y parasitoides en densidades poblacionales efectivas para el control biológico. Estos enemigos naturales necesitan una mayor diversidad de recursos que los cultivos en sí mismos, y su número puede verse limitado por la falta de presas adicionales, recursos florales o sitios adecuados de hibernación. Nos preguntamos si mediante la instalación de corredores de vegetación arvense es posible ejercer cambios en la diversidad del hábitat que favorezcan la abundancia de los enemigos naturales y su efectividad en el control de determinadas plagas en el cultivo de la yerba mate. Se caracterizará la vegetación espontánea y la entomofauna (insectos) asociada en cada uno de esos ambientes (corredores de arvenses y corredores de manejo convencional).

1. Identificar especies vegetales espontáneas en ambos ambientes.

1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

2. Identificar especies de insectos asociados a esos ambientes (y su rol trófico según bibliografía).

Palabras clave: Yerba Mate; Vegetación arvense; Control biológico; Predadores.

Aplicación de indicadores ecológicos de sustentabilidad asociadas al estado sanitario de plantaciones de yerba mate en el norte de la provincia de misiones como herramientas de manejo territorial.

Fasano, C.¹; Agostini, J.P.¹; Reuteman, G.¹; Alvarenga, A.²

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones (FCNEyQ, UNaM)

Contacto: mcifasano@gmail.com

El cultivo de yerba mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. es originario de la región de la Selva Paranaense y su infusión es considerada la bebida nacional. En nuestro país se cultiva en el norte de Corrientes y Misiones siendo uno de los cultivos de mayor importancia productiva y comercial del sector agropecuario. En la región del Alto Paraná de Misiones la presencia de diversos factores fitosanitarios disminuyen el rendimiento, convirtiendo a las alternativas de su manejo en una de las principales demandas del sector productivo.

El objetivo del presente trabajo es aportar información a la causa de estos problemas caracterizando la comunidad fúngica -benéfica y patogénica- de los sistemas yerbateros productivos del Norte de la Provincia. Con el diseño de las escalas de incidencia y severidad, se monitorearán puntos de muestreos localizados en la zona del municipio de Comandante Andresito. Los datos pretenden aportar al proyecto de investigación de la Facultad de Ciencias Forestales denominado “Relevamiento de la incidencia de Problemas de Importancia en la Producción de Yerba Mate y su Posible Manejo” que se lleva a cabo en la Provincia. Además, pretende aportar a estudios de posgrado en curso y a la formación de equipos internacionales de investigación en el análisis de comunidades fúngicas en sistemas productivos de áreas buffer de producción yerbatera. En este contexto, se presentó la propuesta de trabajo de investigación a las nuevas convocatorias de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Misiones.

Palabras claves: Indicadores de sustentabilidad, Manejo territorial, Fitosanidad.

CULTIVO BAJO COBERTURA

Efecto de las bajas temperaturas en hojas y tallos de *I. paraguariensis* en diferentes sistemas de cultivo

di Francescantonio, D.¹; Villagra, M.¹; Foletto, F.¹; Pizzio, E.¹; Campanello, P.² y Buteler, M.³

¹Instituto de Biología Subtropical (CONICET- UNaM); ²Centro de Estudios Ambientales Integrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, CONICET; ³Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (CONICET)

Contacto: debodifra@gmail.com

Las bajas temperaturas pueden generar daños de dos tipos: por congelamiento, causado por temperaturas debajo de 0°C y por enfriamiento, que para plantas tropicales ocurre a temperaturas por debajo de los 10°C. Estos daños afectan diferentes tejidos y en casos más extremos la planta entera. Los sistemas de manejo actuales en el cultivo de yerba mate (monocultivo/agroforestal) generan condiciones ambientales particulares que pueden afectar de manera diferencial la susceptibilidad de las plantas de yerba mate. En este proyecto se evaluó la resistencia a las bajas temperaturas en hojas y ramas terminales de yerba mate creciendo en monocultivo, en consorcio con cedro australiano (*Toonaciliata*) y bajo bosque nativo. Se emplearon dos técnicas: a) análisis térmico diferencial, basado en la determinación de la temperatura de formación de hielo en los tejidos y b) % de daño en los tejidos a diferentes temperaturas cuantificado a partir de los cambios en la conductividad de los electrolitos (medida indirecta del daño celular). Se encontró que las hojas se congelan a temperaturas más bajas que las ramas terminales (-2,7 °C y -2,3°C respectivamente) en los tres sistemas de cultivo evaluados. El 50% de daño por bajas temperaturas en los tejidos (TL50), en cambio, varió entre los manejos y entre los tejidos. Para el monocultivo y bajo bosque nativo las hojas presentaron una TL50 de 7°C y las ramas de 3°C, mientras que en el sistema en consorcio con *T. ciliata* el patrón fue inverso, donde la TL50 de hojas fue 0,7°C y la de ramas 4,2°C. Estos resultados indican, que las plantas de yerba mate son sensibles a las bajas temperaturas, pero varía con el manejo. Además, la presencia de hojas en las plantas de yerba mate durante la época de bajas temperaturas podría brindar protección a la planta entera, ya que las hojas son más resistentes a la congelación que las ramas.

Palabras clave: Yerba Mate, Congelamiento, Daño foliar, Sistemas agroforestales.

Compuestos orgánicos volátiles emitidos por plantas de *I. paraguariensis* en dos sistemas de cultivo contrastantes.

di Francescantonio, D.¹; Villagra, M.¹; Fernandez, P.²; Costa, S.¹, Di Blanco, Y.¹;
Campanello, P.³; Buteler, M.⁴

¹Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNaM); ²EEA Delta del Paraná, INTA-CONICET; ³Centro de Estudios Ambientales Integrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, CONICET; ⁴Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (CONICET)

Contacto: debodifra@gmail.com

En la provincia de Misiones, el cultivo de yerba mate se realiza bajo dos tipos de sistemas productivos: monocultivo bajo sol directo y agroforestal. Cada sistema de manejo genera condiciones microambientales particulares en cuanto a la temperatura, humedad y radiación solar. Estas características alteran las interacciones ecológicas y afectan el estado fisiológico de las plantas. Una de las variables fisiológicas que podría modificarse en las plantas de *I. paraguariensis* es la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), afectando así las interacciones planta-herbívoro. La emisión de estos compuestos puede ser indicador del estado fisiológico de una planta ya que depende de muchos factores, como la concentración de nutrientes del suelo, el nivel de radiación, el grado de infestación del insecto plaga, entre otros. La importancia de estos compuestos radica en que pueden influir en las tasas de oviposición, herbivoría de los insectos plaga así como de sus parasitoides, sugiriendo que los COVs tienen el potencial de emplearse como biocontroladores de plagas. El objetivo de este proyecto es evaluar el impacto de los sistemas productivos en yerbales de la provincia de Misiones sobre la respuesta de defensa inducida por daño mecánico y herbivoría (perfil de compuestos orgánicos volátiles) en plantas de *I. paraguariensis* cultivadas en dos sistemas productivos: monocultivo y agroforestal. Resultados preliminares indicaron que no hay grandes diferencias en los COVs emitidos de manera constitutiva en los dos sistemas de manejo. Como próximo paso en este proyecto de investigación se evaluará el efecto del manejo sobre los COV inducidos por herbivoría y daño mecánico.

Palabras clave: Sistemas agroforestales, Herbivoría, Compuestos secundarios, Plagas.

Evaluando el efecto de un sistema agroforestal en el cultivo de yerba: relaciones hídricas y arquitectura hidráulica.

Villagra, M.¹; di Francescantonio, D.¹; Paliza, J.¹; Foletto, F.¹; Campanello, P.²

¹Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNAM); ²Centro de Estudios Ambientales Integrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, CONICET.

Contacto: marian.villagra@gmail.com

Los sistemas de cultivo intensivo con énfasis en la productividad pueden beneficiarse de los servicios ecosistémicos adicionales que aporta la integración de árboles. Los sistemas agroforestales generan condiciones de crecimiento diferentes para el cultivo principal, ya sea en cuanto a la radiación solar, la temperatura, el ciclado de nutrientes, etc. Es de esperar que en estos sistemas las plantas puedan ajustar sus características morfológicas y fisiológicas a las diferentes condiciones de cultivo. En un ensayo que cuenta con parcelas agroforestales y de sistema convencional, evaluamos el efecto de distintas especies forestales creciendo en consorcio con plantas de yerba mate adultas (8 años) sobre un grupo de variables relacionadas al estado hídrico, a la capacidad de transportar agua y a la resistencia al estrés hídrico de la yerba. Encontramos una mayor conductividad hidráulica específica en las plantas de yerba en consorcio con cedro australiano que en las plantas del yerbal convencional, así como una mayor resistencia a los déficits hídricos. Las plantas de yerba perdieron el turgor de las hojas a potenciales hídricos similares entre todos los manejos y presentaron también potenciales osmóticos similares. Sin embargo, las hojas de plantas de yerba mate creciendo en consorcio con cedro australiano presentaron los menores valores de módulo de elasticidad y mayor resistencia a déficit hídrico. En general, las plantas del yerbal convencional presentan un sistema conductor de agua más ineficiente y más vulnerables que las plantas en consorcio con otras especies arbóreas, especialmente con cedro australiano. Esto indica que la integración de árboles al cultivo de yerba contribuye a la resistencia a condiciones de estrés hídrico y posiblemente a evitar restricciones en la productividad del yerbal.

Palabras clave: Vulnerabilidad hídrica, Sequía, Variación intraespecífica, Pérdida de turgor.

Respuesta fisiológica de la yerba mate en el cultivo bajo dosel.

Gortari, F.¹; Graciano, C.²; Moretti, A.²; Pinazo, M.³; Bulfe, N.³; Munaretto, N.³; Sosa, H.¹

¹Facultad de Ciencias Forestales, UNaM; ²Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. ³INTA Montecarlo.

Contacto: fergortari@yahoo.es

La producción de *Ilex paraguariensis* se realiza mayoritariamente como monocultivo. Sin embargo, la yerba mate es un árbol nativo de la selva misionera que crece bajo el dosel de otros árboles donde las condiciones de radiación y demanda evapotranspirativa son menores ya que están reguladas por la cobertura. Algunos ensayos han demostrado que el rendimiento de yerba mate bajo dosel es incluso mayor que en monocultivo. Sin embargo, hasta el momento se desconoce el nivel óptimo de cobertura que requiere o tolera la yerba mate para tener máximo rendimiento productivo. El presente proyecto pretende estudiar la fisiología de la yerba mate en condiciones de cultivo bajo cobertura y su comparación con el monocultivo. Se plantea evaluar variables morfológicas y fisiológicas relacionadas al uso de la luz, agua y partición de materia seca (conductancia estomática, potencial hídrico de las hojas, tasa de transporte de electrones, rendimiento cuántico máximo del fotosistema II, producción de hojas, tallos y raíces, área foliar, área foliar específica) y su relación con variables ambientales (radiación fotosintéticamente activa, humedad relativa y temperatura del aire, humedad del suelo) en diferentes situaciones de cultivo en función de las diferentes especies forestales utilizadas (9 especies, nativas como exóticas), en un ensayo instalado en 2010. Complementariamente, se trabajará con plantines de yerba mate en macetas, para poder evaluar en la planta entera la partición de materia seca y poder calcular índices de crecimiento. En función de los resultados obtenidos se propondrá una asociación yerba mate – especie forestal para realizar un ensayo de tipo Nelder, el cual permitirá evaluar diferentes densidades de plantación de las especies forestales, en combinación con yerba mate. Las variables fisiológicas y ambientales medidas nos permitirán comprender y explicar la respuesta de la yerba mate en condiciones de crecimiento bajo dosel, como así también poder inferir valores de radiación óptimos para maximizar la producción de yerba mate en sistemas agroforestales.

Palabras claves: *Ilex paraguariensis*, Estrés hídrico, Estrés por luz, Monocultivo.

Sombreado en Yerba Mate para el diseño de sistemas agroforestales complejos.

Chifarelli, D.^{1,2}; Munareto, N.¹; Ortega, M.²; Gassen, F.²; Cabrera, V. H.²; Nauman, M.²; Schulz, W. E.²; Jacobs, C.²; Lutz, L. A.²; Toloza, R.^{1,2}; Reuteman, G.^{1,2,3}

¹INTA; ²Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ³Instituto Misionero de Suelo

Contacto: chifarellis@gmail.com; chiafrelli.diego@inta.gob.ar

La Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) es un árbol del estrato medio de la Selva Paranaense que crece bajo dosel de otras especies arbóreas. La modalidad actual de producción bajo condiciones de monocultivo y prácticas de manejo de planta y suelo inadecuadas no es compatible con las condiciones agroecológicas de la región, atentando contra el rendimiento y la sustentabilidad de la producción. Las arborizaciones en Yerba Mate podrían ser una opción que mejore las condiciones de producción, a la vez que aporte a la rentabilidad del productor, a partir de generar otras opciones de producción como ser madera, leña, y productos forestales no maderables. Por otro lado podría ser un eje de la diferenciación de productos que desarrollen certificaciones vinculadas al agregado de “valor ambiental”

El objetivo del proyecto es evaluar la producción de hoja verde de Yerba Mate en tres condiciones de sombreado diferentes para generar información que permita diseñar sistemas agroforestales complejos.

Se montó un ensayo en el establecimiento “El Rocío” ubicado en Santo Pipo, sobre un cultivo maduro con un diseño de plantación de 5 líneas apareados a 1,5 mts x 1,5 mts y una melga de 3,0 mts. En ensayo está conformado por tres tratamientos simulando diferentes niveles de sombra T1: 30 %; T2: 50 %; T3 70% y un testigo (T0) a cielo abierto. Cada tratamiento está conformado por 5 líneas de 14 plantas. El registro de producción se realiza sobre las 10 plantas centrales de los tres líneas centrales de cada tratamiento. Para cada tratamiento se realizaron 4 repeticiones. Hasta el momento se ha podido montar el ensayo y se ha realizado la cosecha del año 0 (sin efecto de sombreado). Se espera tomar datos por al menos 5 años para cuantificar el efecto de los diversos tratamientos.

Palabras clave: Evaluación de producción, Niveles de sombra, Yerba Mate, Sistemas agroforestales.

SEMILLAS Y PRODUCCIÓN DE PLANTINES

Desarrollo embrionario de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. durante el almacenamiento.

González, C.¹; Eibl, B.¹; Krausemann, H.^{2,4}; Ortiz, G.^{2,4}; Ortega, M.^{3,4}; Kiefl, J.⁴

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²Becarios del proyecto PRASY-YNYM; ³Becaria auxiliar de investigación UNaM; ⁴Estudiantes de Ing. Forestal e Ing. Agronómica (FCF, UNaM)

Contacto: gonzalezcecilia2014@gmail.com

El objetivo fue examinar el desarrollo embrionario de semillas de *I. paraguariensis* A. St.-Hil. Se presentan los resultados de 2 lotes de semillas, provenientes de frutos maduros (Esperanza y Santo Pipó). Se hidrataron las semillas, entre papeles húmedos y en estufa a 30 °C por 24 hs y para exponer el embrión se realizaron cortes longitudinales a través del hilo y se observaron con un microscopio estereoscópico. En el caso del lote de Esperanza se evaluó el desarrollo embrionario cada 2 meses por un año; y en el lote de Santo Pipó se evaluaron luego de 9 meses de almacén los siguientes tratamientos T1: semillas oreadas (9 %) a 25 °C; T2: semillas oreadas (9 %) a 4 °C y T3: semillas húmedas (80 %) a 4 °C. Los resultados del lote de Esperanza muestran que a los 2 meses de almacenamiento el 43 % de los embriones se encontraban en el estadio globular disminuyendo hasta un 33 % a los 12 meses. En cuanto al estadio corazón a los 2 meses presentó un 41 % disminuyendo a 24 % a los 12 meses. El estadio post-corazón presentó tendencia inversa a los anteriores, aumentando con el paso del tiempo (de 11 % a los 3 meses pasó a un 43 % a los 12 meses). En cuanto al estadio torpedo se encontraron bajos porcentajes de semillas con embriones en dicho estadio (5-7 %). Los resultados del lote de semillas de Santo Pipó indicaron que para favorecer el desarrollo embrionario es mejor guardar semillas secas y en frío (T2) ya que presenta el menor porcentaje promedio en estadio globular (15 %) y el valor más alto en estadio post-corazón (45 %), (T1: globular 41 % y post-corazón 18 % y el T3: globular 44 %, post-corazón 19 %). Continúan en evaluación los lotes cosechados en otras zonas y con distintos tiempos de almacenamiento.

Palabras claves: Semillas, Dormición, Madurez, Embriones.

Germinación de semillas de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.

González, C.¹; Eibl, B.¹; Ortega, M.^{2,4}; Krausemann, H.^{3,4}; Ortiz G.^{3,4}

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²Becaria auxiliar de investigación UNaM; ³Becarios del proyecto PRASY-YNYM; ⁴Estudiantes Ing. Forestal e Ing. Agronómica (FCF, UNaM)

Contacto: gonzalezcecilia2014@gmail.com

El objetivo fue evaluar el poder germinativo (PG) de semillas de *I. paraguariensis* A. St.-Hil. Se trabajó con frutos inmaduros (rojizos) y maduros (violeta oscuro) cosechados en Santo Pipó en 2017 (Lotes 1 y 2) y en 2018 (lotes 3 y 4). Los tratamientos aplicados a los lotes 1 y 2 consistieron en: T1: fruto inmaduro, 1 mes estratificación en arena húmeda a 25 °C, T2: fruto maduro, 1 mes estratificación arena húmeda a 25 °C T3: fruto inmaduro, 6 meses estratificación en arena húmeda a 4 °C, T4: fruto maduro, 6 meses estratificación arena húmeda a 4 °C, T5: fruto maduro, 8 meses estratificación arena húmeda a 8 °C. Con los lotes 3 y 4 se analizaron los siguientes tratamientos T1: fruto inmaduro y semillas húmedas, T2: fruto inmaduro y semillas oreadas 9 % de humedad, T3: fruto maduro, semillas húmedas, T4: fruto maduro, semillas oreadas a 9 % humedad. Las siembras se efectuaron en bandejas de plástico con 1 kg de arena esterilizada y 90 ml de agua destilada. Se utilizó una cámara climática con temperatura alterna, con 16 horas a 20 °C y 8 horas a 30 °C. Los conteos de las plántulas fueron al momento de la emergencia de la misma por sobre la arena y al finalizar cada ensayo se determinaron los porcentajes de plántulas normales, anormales, semillas fresca y muerta a los 365 días, para cada tratamiento se utilizaron 4 repeticiones de 100 semillas. Los resultados en PG promedio (lotes 1 y 2) fueron T1: 88 %, T2: 87 %, T3: 55 %, T4: 83 % y T5: 80 %. En el ensayo realizado con los lotes 3 y 4 los resultados en PG promedio fueron T1: 75 %, T2: 67 %, T3: 66 % y T4: 64 %. Los porcentajes de germinaciones promedios fueron variables para los lotes analizados y altos en comparación con antecedentes consultados. El inicio de la germinación demoró entre 30 a 150 días dependiendo del procedimiento previo que se realizó a las semillas.

Palabras claves: Viabilidad, Poder germinativo, Lotes, Tratamientos pregerminativos.

Resultados preliminares del protocolo de viabilidad por tetrazolio en semillas de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil

Eibl, B.¹; González, C.¹; Ortega, M.²; Krausemann, H.³; Ortiz, G.³; Ramos, R.⁴; Sztej, P.⁴

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²becaria auxiliar de investigación UNaM; ³becarios del proyecto PRASY-YNYM; ⁴estudiantes de Ing. Forestal e Ing. Agronómica (FCF, UNaM).

Contacto: eiblbeatriz@gmail.com

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del protocolo tentativo para la determinación de la viabilidad por tinción con cloruro de trifenil tetrazolio (Tz) en semillas de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (Yerba mate). Se trabajó con semillas almacenadas por 9 meses en frasco de vidrio con 9 % de contenido de humedad, en ambiente de sala a 25 °C. En la etapa de hidratación se evaluaron temperaturas de 25 °C y 30 °C durante 18, 24, 36 y 48 horas para hidratar previamente las semillas. Al estar rodeada la semilla por el endocarpio leñoso del fruto, es necesario realizar un primer corte longitudinal ventral y profundo en las semillas para facilitar el ingreso de la solución de tetrazolio. En la etapa de tinción se utilizaron 3 concentraciones de Tz al 0,1 %, 0,5 % y 1 %; 5 temperaturas de 30 °C, 35 °C, 40 °C y 42 °C y 5 tiempos de 20, 24, 30, 36 y 42 horas. Para la etapa de evaluación, con el 2º corte longitudinal a nivel del hilo, se registró la tinción tanto del endosperma como del embrión en ambas mitades. Los resultados de hidratación de las semillas muestran que el tratamiento de temperatura a 30 °C por un tiempo de 36 horas, facilitó el primer corte y la fijación de Tz en los tejidos seminales. En cuanto al ensayo de la etapa de tinción se observó coloración bien marcada (roja – rosada – rosada claro), de forma uniforme con una concentración de Tz de 1% y temperatura de 42°C, durante un periodo de 36hs. Con la concentración de 0,5 % de Tz, se requirió un tiempo mayor de exposición a la solución para lograr resultados similares. Se encuentran en marcha nuevos ensayos con lotes de semillas frescas y almacenadas por mayor tiempo, para corroborar estos datos.

Palabras claves: Tinción, Semillas de Yerba, Cloruro de Tetrazolio.

Protocolo para el manejo de semillas y plantas *Ilex paraguariensis* A. St.- Hil.

Eibl, B.¹; González, C.¹; Cortez, J.²; De la Vega, M.²; Krausemann, H.^{3,5}; Ortiz, G.^{3,5}; Ortega, M.^{4,5}; Kornuta, J.⁵; Gnass, F.⁵; Stej, P.⁵; Ramos, R.⁵; Hessler, H.⁵; Kiefl, J.⁵; Lorenzon, G.⁵

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²INASE; ³ becarios del proyecto PRASY-YNYM; ⁴becaria auxiliar de investigación UNaM; ⁵estudiantes de Ing. Forestal e Ing. Agronómica (FCF, UNaM).

Contacto: eiblbeatriz@gmail.com

Ilex paraguariensis A. St.-Hil. var. *paraguariensis*, “yerba mate”, Aquifoliaceae, es la especie nativa con mayor superficie de plantación en la Provincia de Misiones cuyos árboles pueden ser plantados para la producción de hojas, en monocultivos a cielo abierto o bajo dosel de árboles. Con casi 17 mil productores, las plantaciones de yerba ocupan pequeñas, medianas y grandes superficies, de las cuales el 85 %, con menos de 10 has. Esta última estructura de productores requiere del apoyo institucional para mejorar la productividad de los yerbales y adecuarse a la reglamentación vigente que exige la certificación del material de propagación desde la fuente de semillas. El objetivo del proyecto es generar información técnica actualizada, para el mejoramiento en la producción de plantines *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. var. *paraguariensis* a partir de semillas, que propicie la adopción de buenas prácticas por parte del sector en la Provincia de Misiones. Mediante encuestas semiestructuradas se relevaron las prácticas actuales que llevan adelante 24 viveros en la provincia de Misiones, desde la fuente de semillas hasta la planta en condiciones de ir a campo. A partir de lotes de semillas cosechados en 3 localidades y en varios momentos de cosecha se instalaron ensayos de germinación, condiciones para el almacenamiento y diferentes tratamientos pregerminativos, lográndose altos porcentajes de germinación (PG) con semillas frescas (PG: 70 a 80 %, utilizándose un régimen de temperaturas alternas de 20 – 30 °C en cámara de germinación). Además, se instaló un ensayo en vivero con diferentes contenedores, nutrientes y sustratos, a los fines de orientar criterios y definir indicadores de calidad de plantines de producción por semillas, actualmente se encuentran en etapa de validación de calidad con ensayos a campo, donde se evaluará sobrevivencia de los plantines a los 6 meses de instalados.

Palabras claves: Encuestas, Germinación, Viabilidad, Indicadores.

Supervivencia a campo de plantines de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.

Eibl, B.¹; González, C.¹; Gnass, F.²; Gnass, E.⁵; Kornuta, J.²; Krausemann, H.^{2,3}; Ortiz, G.^{2,3}; Ortega, M.^{2,4}; Lorenzon, G.²; Gasser, N.²

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM); ²estudiantes de Ing. Forestal e Ing. Agronómica (FCF, UNaM); ³becarios del proyecto PRASY-YNM; ⁴becaria auxiliar de investigación UNaM; ⁵productor agropecuario.

Contacto: eiblbeatriz@gmail.com

El objetivo fue determinar la combinación de factores en la producción en vivero más favorable para lograr una mayor supervivencia a campo de plantines de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. La plantación se realizó en la localidad de Campo Grande, Misiones en el mes de octubre del 2018. El diseño de plantación corresponde a un aleatorio simple, que consistió en 8 tratamientos con 40 repeticiones cada uno, donde se utilizaron plantas provenientes de un ensayo de calidad de plantines. Los tratamientos llevados a campo fueron T1: Tubete 140 cm³, sustrato 100 % corteza de pino compostada (CPC) y 1 kg/m³ de fertilizante liberación lenta (FLL); T2: Tubete 220 cm³, sustrato 100 % CPC y 1 kg/m³ de FLL; T3: Tubete 100 cm³, sustrato 100 CPC y 1 kg/m³ de FLL; T4: Tubete 220 cm³, sustrato 75 % CPC + 25 % Arena y 2 kg/m³ de FLL; T5: Tubete 140 cm³, sustrato 75 % CPC + 25 % Tierra y 2 kg/m³ de FLL; T6: Tubete 220 cm³, sustrato 75 % CPC + 25 % de Tierra y 2 kg/m³ de FLL; T7: Tubete 140 cm³, sustrato 100 CPC y 2 kg/m³ de FLL; T8: Tubete 220 cm³, sustrato 100 CPC y 2 kg/m³ de FLL. Luego de 6 meses de la plantación se realizó la medición de las variables supervivencia (%), altura total (desde la base del tallo hasta la yema terminal, en cm) y dac (diámetro a la altura de cuello, en mm). El Tratamiento 4 (Tubete 220 cm³, sustrato 75 % CPC + 25 % Arena y 2 kg/m³ FLL) presentó los mejores valores tanto en supervivencia (80 %) como en crecimiento (altura 37 cm y 3,4 dac) a los 6 meses de la plantación. La menor sobrevivencia (47 %) se registró en el T5, que contenía tierra como componente del sustrato y Tubete de 140 cm³. Para las condiciones dadas en este ensayo, se recomienda utilizar contenedores de 220 cm³, 100 % CPC con dosis de 2kg/m³ de FLL.

Palabras claves: Indicadores, Calidad, Plantines, Supervivencia.

Normativas vigentes para la producción de Plantines y semillas de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas 20.247 y Resolución INASE 319/18.

Cortes, J.¹; De La Vega, M.¹

1-Instituto Nacional de Semillas INASE. Dirección de Certificación y Control

El Instituto Nacional de Semillas (INASE) con el apoyo del Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM) y siguiendo las líneas de acción dictadas por el plan estratégico para el sector Yerbatero Argentino 2013-2028, dictó la Resolución 319/18 con el objetivo de regular y controlar la producción y el comercio del material reproductivo de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., Yerba Mate, y determinar que la procedencia de las semillas tenga un origen conocido y mejorado, en algún grado. Para la elaboración de dicha resolución contó con la asistencia del Comité Técnico de la Yerba Mate integrado por empresas privadas y organismos públicos.

Los trabajos iniciales para la implementación de esta normativa consistieron en 1) identificación de los proveedores de semillas, normalizando la identificación del material a través del rotulo y diferenciándolo según origen y variedad. Esta tarea implicó una jerarquización de los materiales y una correcta denominación de los mismos; 2) identificación e inscripción de los viveros productores de plantines y entrega de cuadernos de procedencia; 3) declaración e inscripción de las fuentes semilleras 4) difusión de la normativa.

La aplicación de esta normativa, en resumen, redundará en beneficios tanto al usuario final del plantín por la garantía de la identidad del material que utilizará, a los viveros multiplicadores al establecer reglas claras de producción y comercio, a los productores del material genético por el establecimiento de categorías y calidades y en general a la actividad yerbatera al obtener una trazabilidad completa de la producción y a elevar la productividad por unidad de superficie.

Palabras claves: Procedencia de semillas, INASE, Yerba Mate.

PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Determinación de la Densidad e Índice Estomático en minicepas de *Ilex paraguariensis* St. Hil bajo el efecto de diferentes intensidades lumínicas y fertilización.

Rocha, P.¹; Poszkus Borrero P. A.¹; Duarte, E.¹; Holtzmaisters, J.²; Rios, J.²; Niella, F.¹

¹Laboratorio de Propagación Vegetativa (FCF, UNaM); ²Becario UNaM y CIN

Contacto: procha910@gmail.com

La densidad estomática depende de diferentes factores, como la posición en la hoja, la posición de la hoja en la planta, la especie y el ambiente en el cual se desarrolla el individuo. Como esta densidad afecta la tasa de intercambio de gases, impacta a su vez en la tasa fotosintética de la planta, y por lo tanto también en la tasa de crecimiento. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la relación entre la densidad estomática (DE) y el índice estomático (IE) con la fertilización e intensidad lumínica en la cría de minicepas de yerba mate. Se utilizaron minicepas de yerba mate formadas a partir de plantines, de 6 meses de edad, criadas bajo tres situaciones, el tratamiento TL, bajo una luminosidad del 70%, en bandejas semihidropónicas, con fertilización líquida; TS bajo una luminosidad del 10%, en bandejas semihidropónicas, con fertilización líquida; y TC, el tratamiento control, con luminosidad del 70%, empleando un fertilizante de liberación lenta. Para la determinación de la DE e IE, se tomaron muestras en diferentes etapas del ensayo, considerando la fisiología de la planta (periodo vegetativo y brotación). Se utilizó la técnica de Maceración de Ghouse y Yunus (1972), descrita en Ruzin (1999), para la obtención de epidermis. La determinación de la DE se obtuvo de contar el número de estomas presentes en un área de 1 mm². El IE se calculó a través de la fórmula de Wilkinson (1979). Para el análisis de las muestras se empleó un microscopio con cámara incorporada, con la que se tomaron fotografías con 10x y 40x de aumento. Los resultados indicaron, que en ambos periodos de cosecha (periodo vegetativo y en brotación) diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos en estudio. Registrándose, tanto en el tratamiento control, TC (70% luz y fertilización sólida), como el tratamiento TL (70% luz y fertilización líquida) valores de DE significativamente superiores al tratamiento TS (10% luz y fertilización líquida). Los valores de DE, en las muestras obtenidas en el periodo vegetativo, variaron de 452,7 estomas/mm² para el TC y 497,3 estomas/mm² en

1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

TL, sin presentar diferencia significativa entre sí, a 371,3 estomas/mm² en el tratamiento TS. En cuanto al índice estomático se aprecia diferencia significativa entre TS con un valor 12,45 y TC de 13,55. Sin embargo, el TL (12,50) no presenta diferencia con los otros 2 tratamientos. En las muestras obtenidas en el periodo de brotación, los valores de DE presentaron la misma tendencia, el TC (344,8 estomas/mm²) y el TL (353,6 estomas/mm²) no presentaron diferencia significativa entre sí, pero si con el TS (261,7 estomas/mm²), que presento un valor menor. Para el índice estomático, el TS presento el menor valor (10,77). El TL (14,90) y TC de (14,78) no presentaron diferencia significativa entre sí, pero si con respecto al TS. Tendencias similares, se observaron al analizar la producción de brotes útiles en las minicepas de los diferentes tratamientos. Mientras que, en el enraizamiento, no se observaron diferencias significativas entre las condiciones de cría de las minicepas, con valores de enraizamiento superiores al 84%.

Palabras claves: Propagación vegetativa, Nutrición, Yerba Mate.

Determinación de la Densidad e Índice Estomático en yerba y su asociación al dimorfismo sexual.

Rocha, P.¹; Poszkus Borrero, P. A.¹; Holtzmaisters, J.³; Rios, J.³; Naumann, M.^{2,3}; Petruk, M.³; Niella, F.¹

¹Laboratorio de Propagación Vegetativa (FCF, UNaM); ²Becario INYM; ³Becario UNaM y CIN

Contacto: procha910@gmail.com

En yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), se ha observado que la tasa fotosintética de las hojas es mayor en las plantas femeninas que en las masculinas, relacionando esto al dimorfismo sexual (secundario) en la fotosíntesis, la alometría de las hojas y la distribución del follaje dentro de la copa del árbol. El dimorfismo sexual, presente en muchas especies dioicas, puede ser interpretado como un carácter adaptativo producto de la evolución, y la especialización de género como una respuesta evolucionada de manera que cada género pueda satisfacer las demandas de recursos asociadas con su reproducción específica. Por otro lado, los mecanismos morfológicos y fisiológicos implicados en los procesos de adaptación-aclimatación frente al estrés operan a diferentes niveles de la planta, para asegurar la funcionalidad hídrica en las nuevas condiciones ambientales, siendo los estomas vitales para la homeóstasis de la planta. La transpiración e intensidad de respiración están directamente relacionadas al número y abertura de los estomas, y a su vez, la cantidad y distribución de estos, influyen directamente sobre la asimilación de la clorofila. La Densidad (DE), definido como el número de estomas por unidad de área de superficie foliar y el Índice Estomáticos (IE), número de estomas por superficie foliar, son variables que están fuertemente influenciadas por la especie, el sexo y las condiciones ambientales como la sequía y altas concentraciones salinas. El objetivo del presente estudio fue determinar la DE e IE en hojas de yerba mate, y su potencial asociación al dimorfismo sexual. Para medir la DE e y el IE, se utilizaron hojas obtenidas plantas provenientes de plantaciones productivas, una situada en la zona de San Vicente y otra en Gral. Alvear (Misiones), en dos estaciones del año, primavera y en invierno. Se utilizó la técnica de Maceración de Ghouse y Yunus (1972), descrita en Ruzin (1999), para la obtención de epidermis. La determinación de la DE se obtuvo de contar el número de estomas presentes en un área de 1 mm², con la ayuda de un microscopio óptico con cámara incorporada (10 y 40X). El IE se calculó a través de la fórmula de Wilkinson (1979). Observándose que la DE fue significativamente superior, en muestras obtenidas de

1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

plantas hembra de la localidad de San Vicente (522.42 estomas/mm²), comparada a las muestras obtenidas de plantas macho de la misma localidad (365.98 estomas/mm²). La misma tendencia se observó en la localidad de General Alvear, con un promedio de 495.35 estomas/mm², en muestras obtenidas de plantas hembra y 420.51 estomas/mm², en muestras de plantas macho. Mientras que los valores de IE fueron estadísticamente superiores (11.84) en muestras obtenidas de plantas hembra, en invierno, respecto a las muestras obtenidas de plantas macho, tanto en primavera (10.26) como en invierno (10.22), y a las obtenidas de plantas hembra en primavera (9.75). De los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que la densidad y el índice estomático en hojas de yerba, varía en función al sexo de la planta muestreada.

Palabras claves: Estomas, Fotosíntesis, Estrés.

Desarrollo de un sistema de macropropagación por minicepas y miniestacas de Yerba mate para autoabastecimiento de plantines en viveros regionales.

Rocha, P.¹; Duarte, E.¹; Gortari, F.¹; Naumann, M.^{2,3}; Rios, J.³; Petruk, M.³; Holtzmaisters, J.³; Londero, W.³; Wheden, L.³; Morales, V.¹; Niella¹, F.

¹Laboratorio de Propagación Vegetativa (FCF, UNaM); ²Becario INYM; ³Becario UNaM y CIN

Contacto: procha910@gmail.com

La domesticación de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) es muy reciente, razón por la cual, las plantaciones son heterogéneas, las plantas presentan diferencias en tamaño, crecimiento y vigor, resistencia a enfermedades, tipo de hojas entre otras. Aún, cuando existen instituciones nacionales y empresas que disponen de semilla provenientes de huertos con alto grado de mejora genética, el costo por kilogramo es alto y la disponibilidad es baja y variable. Por otro lado, la multiplicación por semilla de la yerba mate presenta bajo porcentaje de germinación (13% a 14%), largo periodo requerido para el comienzo de la germinación (100 y 365 días), necesidad de repique al contenedor final; mayor costo en mano de obra y largo período de viverización (12 a 15 meses). La técnica de propagación vegetativa por minicepas y miniestacas, desarrollada en el marco del proyecto, es una alternativa a la producción de plantines por semillas, dado que permite aumentar la producción de propágulos (miniestacas) por unidad de superficie, con un menor tiempo de viverización, factible de ser implementada por pequeños y medianos viveristas. Como resultado del proyecto, se generó un protocolo de producción de plantines clonales por minicepas y miniestacas, con una producción promedio de 855 estacas útiles/m²/año, un 80% de enraizamiento, dando así, una producción de 684 plantas enraizadas/m² de minicepas/año y una duración estimada de la planta madre (sin efecto del envejecimiento en la capacidad de enraizamiento) de al menos 4 años (estudio en proceso). El costo estimado del plantin logrado por esta metodología fue calculado en US\$ 0.18; valor competitivo al plantin producido por semilla, que actualmente está en US\$0.22. Los resultados preliminares del ensayo comparativo instalado a campo, con plantines obtenidos por miniestacas enraizadas (clonales) y plantines de semilla, revelaron una sobrevivencia del 100%, para ambas fuentes de plantines, a los 24 meses de establecido el ensayo. Implicando esto, que la plantación a campo con material propagado por miniestacas de



1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

yerba mate, es factible, como ha sido demostrado para otras especies leñosas, nativas y exóticas.

Palabras claves: Propagación vegetativa, *Ilex paraguariensis*, Producción, Sobrevivencia.

DIVERSIDAD Y MEJORAMIENTO GENÉTICO

Avances recientes del Programa de Mejora Genética del INTA para Yerba Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.).

Gauchat, M.E.¹; Schoffen, V.C.²; Belaber, E.C.¹; Kryvenki, M.A.²

¹EEA INTA Montecarlo, ²EEA INTA Cerro Azul.

Contacto: gauchat.maria@inta.gob.ar

Argentina es el principal productor mundial de yerba mate. Su cultivo se sitúa principalmente en las provincias de Misiones y Corrientes, abarcando una superficie aproximada de 165.300 hectáreas. Dada la importancia socio-económica de este cultivo, a principios de la década del '70 el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) implementó un programa de mejoramiento genético para la especie, y desde entonces realizó numerosos ensayos y selecciones que permitieron mejorar su productividad. Actualmente, el INTA trabaja en la ampliación de la base genética de yerba mate mediante la incorporación de nuevas selecciones fenotípicas, que conferirán flexibilidad al programa ante cualquier cambio en los objetivos de selección, sobretodo en un contexto de cambio climático. Y, paralelamente, continua con las evaluaciones de ensayos genéticos. En este sentido, durante los años 2017 y 2018 se realizó la cosecha individual de las plantas pertenecientes a 13 ensayos. Los datos de productividad de hojas verdes de cada ensayo y año de cosecha fueron evaluados utilizando modelos lineales mixtos. Las heredabilidades individuales en sentido estricto estuvieron entre 0,25 y 0,50, mientras que, las correlaciones genéticas aditivas entre años de cosecha tomaron valores entre 0,56 y 0,83. Los resultados obtenidos indican la posibilidad de mejorar la productividad de hojas verdes a través de selección de individuos genéticamente superiores.

Palabras claves: *Ilex paraguariensis*, Mejoramiento genético, Base genética, Parámetros genéticos.

Cultivos antiguos de yerba mate como reservorios importantes de variabilidad genética

Talavera Stéfani, L. N.^{1,2}; Chomik, D. R.¹; Percuoco, C. B.^{1,3}; Fay, J. V.¹; Miretti, M. M.¹; Seijo, G.⁴; Argüelles, C. F.^{1,3}

¹Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), Instituto de Biología Subtropical (UNaM-CONICET); ²Facultad de Ciencias y Tecnologías (Universidad Nacional de Itapúa, UNI); ³Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y naturales (UNaM); ⁴Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET)

Contacto: franciscarguelles@yahoo.com

Ilex paraguariensis es una especie arbórea de gran importancia en el Cono Sur de Sudamérica. Actualmente, sólo persisten unas pocas poblaciones naturales con diferentes grados de conservación. Sin embargo, existen poblaciones cultivadas establecidas previamente al inicio del proceso de domesticación y mejoramiento genético de la especie que podrían resguardar parte de la variabilidad genética original. Con el objetivo de inferir la variabilidad genética contenida en estos cultivos y compararla con la existente en poblaciones naturales, se analizó la región ITS1-ITS2 de ADNr de 94 individuos pertenecientes a 14 poblaciones cultivadas antiguas (5 paraguayas, 9 argentinas) y 8 naturales (7 argentinas, 1 uruguaya). Se diseñaron *primers* específicos para la amplificación de la región. Los amplicones obtenidos secuenciados fueron alineados, obteniéndose un fragmento de 421 pb. Para el análisis se incluyeron 3 secuencias disponibles en el GenBank. La reconstrucción de los haplotipos se realizó utilizando el algoritmo PHASE. Se encontraron 18 sitios polimórficos distribuidos en 25 haplotipos, una diversidad haplotípica (Hd)= 0,855, y nucleotídica (Pi) =0,00507. Las poblaciones cultivadas mostraron altos valores de diversidad haplotípica (Hd : 0.644-0.969). El Hp 1 fue el más frecuente (fr = 0,306). Del total de haplotipos, 9 se encontraron tanto en las poblaciones naturales como cultivadas, 4 fueron exclusivos de poblaciones naturales y 12 exclusivos de poblaciones cultivadas. Estos resultados revelaron que las poblaciones cultivadas antiguas constituyen valiosos reservorios de variabilidad genética para la yerba mate.

Palabras clave: *Ilex paraguariensis*, ITS, Germoplasma, Diversidad.

BIOTECNOLOGÍA

Hacia un manejo sanitario orgánico de la yerba mate: detección de genes asociados a la promoción del crecimiento vegetal en una cepa de *Bacillus altitudinis* aislada de *Ilex paraguariensis* St. Hil.

Cortese, I. J.^{1,2}; Castrillo, M. L.^{1,2}; Zapata, P. D.^{1,2}; Laczeski, M. E.^{1,2,3}.

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca"(FCENyQ, UNaM);²CONICET; ³Cátedra de Bacteriología (FCENyQ, UNaM).

Contacto: cortesejulieta@gmail.com

La utilización de biofertilizantes se presenta como una alternativa en el manejo sanitario de sistemas orgánicos que promueve la agricultura sustentable y de bajos insumos, así como también, permite reducir el uso de químicos en la agricultura intensiva. Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) son un grupo de bacterias que colonizan las raíces y otros tejidos vegetales, favoreciendo la biodisponibilidad de nutrientes y produciendo efectos positivos sobre el crecimiento de los cultivos. Actualmente, los estudios genómicos son de gran utilidad a la hora de detectar y analizar genes vinculados a la promoción del crecimiento vegetal. El presente trabajo tuvo como objetivo buscar y reportar genes PGPR en una cepa de *B. altitudinis* aislada de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) en Misiones. Para ello, el genoma de la cepa de *B. altitudinis* T5S fue secuenciado en MacroGen-Corea mediante la tecnología Illumina Inc. Para la detección de genes PGPR se utilizaron como referencia las secuencias obtenidas del genoma anotado de *B. altitudinis* cepa SGAir0031 (CP022319). La búsqueda y análisis de los genes se realizó con el *software* Geneious (11.0.1). Las secuencias obtenidas se compararon con las bases de datos de secuencias de nucleótidos y proteínas del *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), utilizando las plataformas BLASTn y BLASTx respectivamente. A partir de este procedimiento se obtuvieron las secuencias nucleotídicas para los siguientes genes con los respectivos números de acceso: *phoA* (MN088794), *fhuD* (MN088791), *narK* (MN088793), *iucC/iucA* (MN088792), *pap2* (MN088795) y *trpC* (MN088796). Se obtuvieron valores mayores al 99% de identidad con regiones genómicas reportadas de *B. altitudinis*. En base a los resultados obtenidos, destacamos la importancia del estudio genómico de microorganismos con capacidades



1ª Jornada de Divulgación Científica “Producción de Yerba Mate”

PGPR para su implementación como alternativa sustentable en el manejo sanitario orgánico de los cultivos.

Palabras clave: Biofertilizantes, PGPR, Promoción del crecimiento vegetal, *Bacillus*.

Expresión génica global en hojas de yerba mate afectadas por el rulo.

Fay, J.¹; Litwiński, S.¹; Talavera, L.¹; Ferreras, J.¹; Argüelles, C.¹; Miretti, C.¹

¹Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), FCEQyN, IBS, CONICET-UNaM

Contacto: mmiretti@fceqyn.unam.edu.ar

El análisis de expresión génica es una estrategia efectiva para estudiar la dinámica funcional de genes relacionados al crecimiento y respuestas al estrés. Ofrece una imagen global de la actividad celular, resultando una herramienta importante para revelar identidades funcionales de los tejidos y establecer las bases moleculares de variaciones fenotípicas de interés. A partir del transcriptoma de yerba mate previamente generado usando diferentes tejidos (GEWR01000001), se establecieron perfiles de transcripción de hojas con fenotipos saludable y deformada. Las hojas deformadas están asociadas a una de las principales plagas (*Gyropsylla spegazziniana*) que provoca la formación de la ampolla, rulo o agalla y su posterior caída, reduciendo considerablemente la productividad de los yerbales. El objetivo de este trabajo fue analizar comparativamente los perfiles de expresión génica global entre hojas saludables y hojas deformadas para apreciar potenciales diferencias entre estos fenotipos. Para ello, se estimó la abundancia de transcritos para cada fenotipo de hoja y luego se cuantificaron posibles diferencias en expresión génica utilizando *DESeq2*. Los resultados mostraron diferencias claras entre la actividad transcripcional en hojas saludables y hojas deformadas de una misma planta. En el análisis funcional basado en “*KEGG-pathway*” para los transcritos con expresión diferencial entre los tejidos estudiados, se observó que las rutas de *señalización MAPK* y de *Interacción planta patógeno* asociadas a la respuesta a estrés biótico estuvieron bien representadas para transcritos regulados positivamente en hojas deformadas. La actividad génica contrastante fue verificada experimentalmente mediante qRT-PCR en 2 genes de respuesta a estrés. Estos resultados indican la existencia de expresión diferencial entre hojas sanas y deformadas como consecuencia de la presencia del rulo. Si bien son necesarios más estudios, los datos obtenidos permiten establecer el contexto para investigar genes candidatos asociados al ataque de una de las principales plagas del cultivo.

Palabras clave: Yerba Mate, Expresión génica, Rulo de la yerba mate.

Actividad transcripcional de genes involucrados en la síntesis de antioxidantes en yerba mate.

Fay, J.¹; Litwiñiuk, S.¹; Talavera, L.¹; Ferreras, J.¹; Argüelles, C.¹; Miretti, C.¹

¹Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), FCEQyN, IBS, CONICET-UNaM

Contacto: mmiretti@fceqyn.unam.edu.ar

La yerba mate, (*Ilex paraguariensis*, Aquifoliaceae) es una especie de gran importancia económica, social y cultural. Ocupa el quinto lugar entre las 30 especies de plantas de interés industrial con los registros más altos de antioxidantes, propiedad atribuida al alto contenido de compuestos polifenólicos presentes en sus hojas. Diversos estudios demostraron que los compuestos fenólicos de la yerba mate tienen propiedades beneficiosas para la salud humana. A partir de datos de expresión génica global (transcriptoma) generados en yerba mate (GEWR01000001) se identificó la actividad de cerca de 500 genes potencialmente asociados a la síntesis de polifenoles. Los ensambles *in-silico* requieren de evidencia experimental para contar con sustento biológico. El objetivo de este trabajo fue validar experimentalmente la actividad de 8 genes involucrados en los pasos iniciales de la síntesis de antioxidantes en yerba mate. A partir de los transcritos ensamblados *in-silico* asociados a estos genes (*PAL*, *CHS*, *CHI*, *CCoAMT*, *HCT*, *C4H*, *C3H* y *F3H*), se diseñaron cebadores para amplificar fragmentos (600-1200pb) mediante ensayos de RT-PCR empleando como molde ARN de hojas de yerba mate. Estos fragmentos fueron luego secuenciados. Los cebadores generaron amplicones específicos de tamaño esperado para todos los transcritos ensayados. El análisis de sus secuencias reveló que se corresponden con transcritos de yerba mate ensamblados *in-silico* y que presentan homología con las correspondientes proteínas anotadas en bases de datos. La actividad transcripcional registrada para los 8 genes seleccionados proporciona identidad biológica real confirmando la veracidad de los hallazgos obtenidos *in-silico* (transcriptoma). Estos datos resaltan la relevancia del análisis transcripcional como herramienta para desentrañar genes involucrados en vías metabólicas, claves para investigaciones en la producción de antioxidantes en yerba mate.

Palabras clave: Yerba Mate, Transcriptoma, Polifenoles.

Aplicación de la biotecnología para incrementar la producción primaria de la yerba mate: estado actual y perspectivas futuras.

Acevedo, M. R.¹; Luna, C. V.¹; Avico, E. H.¹; Duarte, M. J.¹; Ortíz, N.¹; Galdeano, E.¹; Collavino, M.¹; Ruiz, O.²; Sansberro, P.A.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Aplicada y Genómica Funcional. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE), Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET); ²Unidad de Biotecnología 1 IIB-INTECH (CONICET)

Contacto: sansber@agr.unne.edu.ar

La producción primaria de yerba mate en Argentina presenta varios inconvenientes que requieren su atención en el mediano plazo a fin de conservar la sustentabilidad económica y social de la región productora. En este sentido, es necesario buscar soluciones a problemas que limitan la producción potencial del sistema, entre los que se incluyen la heterogeneidad y envejecimiento de los cultivos, falta de generación de nuevos cultivares y métodos de conservación *ex situ* del germoplasma, falta de información sobre genómica estructural y funcional en respuesta a estreses, asociaciones simbióticas, entre otros.

En este contexto, las líneas de investigación que se desarrollan en nuestro laboratorio abordan de manera integral la problemática antes enunciada, estableciéndose como objetivo general el análisis molecular, bioquímico y fisiológico de cultivares de yerba mate en respuesta a estrés que genere la información necesaria para su uso potencial en el mejoramiento genético de la especie, y el desarrollo de sistemas de propagación vegetativa que posibiliten la posterior clonación de los genotipos con caracteres superiores respecto a los factores que afectan negativamente la producción.

Los resultados obtenidos hasta el momento nos permitieron establecer las metodologías básicas necesarias para realizar estudios transcriptómicos. A partir del empleo de distintos niveles de estudios, hemos dilucidado los mecanismos que la planta emplea para mitigar los daños deletéreos causados por un evento de sequía edáfica, generando además distintos procedimientos de propagación que permiten clonar individuos adultos en escala masiva. Se discutirá el estado del arte y se presentarán las perspectivas futuras.

Palabras clave: *Ilex paraguariensis*, Transcriptómica, Estrés abiótico.

COBERTURAS VERDES Y MALEZAS

Relevamiento de malezas frecuentes en el cultivo de yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) en lotes productivos de la provincia de misiones, Argentina.

Davalos, C.M.^{1,2}; Kalitko, M.³; Knott, K.³; Podkowa, F.³; Pawluk, Ls³; Rem, V.³; López, M. G.^{1,2} y Vanni, R.O.^{1,2}

¹Cátedra Botánica Sistemática y Fitogeografía y Ecología (FCA-UNNE); ²Centro de Malezas (FCA-UNNE); ³Becarios INYM en el Centro de Malezas (FCA-UNNE)

Contacto: diagcentromalezasfca@gmail.com

Continuando con los relevamientos de malezas que afectan al cultivo de la yerba mate, en este trabajo se presenta aquellas especies que están presentes y con frecuencia en lotes diferentes localidades de Misiones, más precisamente en los departamentos Gral. Manuel Belgrano, Montecarlo, Caingúas, Leandro N. Alem y Apóstoles. Estos departamentos concentran unas 55 mil hectáreas cultivadas de yerba mate (representando un 38% del total de la provincia de Misiones). Fueron censadas las especies que se hallan en el cultivo y también en zonas cercanas a las parcelas del mismo, ya que es importante la influencia de la vegetación natural lo que se observa con algunas especies que se agregan a la lista de malezas y que no están presentes en lotes de otras localidades del centro y sur. La biodiversidad vegetal observada concuerda con lo esperado por la vegetación circundante. Los censos (cabe aclarar que son los primeros realizados en la zona con fines agronómicos orientados a un plan de manejo de malezas), son de gran importancia ya que además de conocer las especies problemáticas (más competitivas, abundantes, escapadas de control, o bien posibles casos de resistencia y/o tolerancia a herbicidas), brindan información de gran utilidad para la toma de decisiones orientadas a un plan de manejo sustentable. Estos censos se hicieron en los años 2017 y 2018. Actualmente se continúa la realización de censos.

Palabras clave: Malezas, Misiones, Yerba mate, Censos.

Implementación del Maní forrajero como cobertura de suelo y abono verde en plantaciones de Yerba mate en la provincia de Misiones, Argentina.

Gonzalez de Oliveira, Z. M.¹

¹Estudiante de Ing. Agronómica (FCF, UNaM)

Contacto: ziler_38@hotmail.com.ar

En el presente trabajo se trata de implementar una especie vegetal como cobertura en suelos de yerbales, en este caso se trabajará con *Arachispintoi* (maní forrajero) es una especie que presenta varias características favorables, dado que es de crecimiento rastrero con la ventaja de no ser una planta trepadora, tiene un sistema de raíz pivotante y es una leguminosa que puede llegar a fijar nitrógeno; es perenne, y por tener usos múltiples se considera que tiene un gran potencial para ser utilizada como cultivo de coberturas pudiendo contribuir positivamente el equilibrio del sistema.

Este trabajo tiene el objetivo de Evaluar el efecto del Maní Forrajero (*Arachispintoi*) como cubierta verde en suelo de yerbales en la provincia de Misiones, Argentina. Para poner a prueba las hipótesis planteadas se estableció un diseño estadístico completamente aleatorizado, con tres tratamientos (T1 maní forrajero con inoculante (microorganismos benéficos), T2 maní forrajero sin inoculante y T3 situación testigo con manejo de la cobertura espontáneas) y 3 repeticiones. Cada unidad experimental estará determinada por una parcela de 4m de largo por 2 de ancho. Las parcelas se distribuyeron al azar ubicándose en hilera en tres calles de yerba centrales dejando una calle de bordura de por medio, también se consideró borduras entre parcelas de 1,50 m.

Las variables que se medirán son peso de materia seca por hectárea, porcentaje de cobertura suelo y la relación C/ N a través de un análisis de muestra de suelo. Es esperable que con la implementación de esta especie como cultivos de cobertura de suelo mejoren las condiciones del mismo, y que esto sirva como contribución al sistema de cultivos, mediante los beneficios que se pueden obtener según las distintas estrategias para evitar degradación y conservar a través del tiempo.

Palabras clave: *Arachispintoi*, *Ilex paraguariensis* St. Hil, Degradación, Materia seca, Cobertura de suelo.

Humedad y temperatura del suelo, a diferentes profundidades y bajo diferentes tipos de coberturas vegetales, en un cultivo de Yerba Mate, en Eldorado (Misiones).

Silvero, S. M.¹

¹Facultad de Ciencias Forestales (UNaM).

Contacto: smsilvero03@gmailcom

En el presente trabajo se trata de demostrar la importancia de mantener el suelo de nuestros cultivos cubiertos incorporando cultivos coberturas a fin de protegerlos contra factores climáticos que causan pérdidas en la calidad de nuestros suelos. La radiación intensa tiene un efecto directo en la evolución de las temperaturas del suelo, que a su vez influye directamente en el contenido de humedad del mismo. El uso de las coberturas tiene como fin proteger el suelo y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas.

Este trabajo tiene por objetivo determinar el efecto de los cultivos de cobertura sobre la variación de la temperatura y el contenido de humedad de un suelo rojo bajo un cultivo de yerba mate. El ensayo se establecerá en un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos (T1: Cobertura, maní forrajero; T2: Cobertura espontáneas, T3: sin cobertura) y cuatro repeticiones, cada parcela tendrá 4 m² con una separación entre ellas de 1.5 m ubicadas en hileras en las entrecalles del cultivo de yerba mate.

Las variables a medir son, la temperatura y el contenido de humedad en diferentes profundidades.

Se esperan obtener resultados que demuestren que la humedad se conserva o mantiene y menores temperaturas en aquellos líneas que cuentan con la presencia de cultivos de cobertura, y además que estos resultados estén relacionados con la profundidad del suelo. Se pretende demostrar los aspectos positivos de la implementación de cultivos coberturas junto con cultivos agrícolas, ya que estos son una pieza fundamental dentro de los sistemas de producción teniendo como beneficio el mejoramiento del suelo, conservación del agua, disminución de la aparición de malezas.

Palabras claves: Cultivos de cobertura, Suelo, Humedad, Temperatura.