

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RESISTENCIA A LA ROYA ASIÁTICA DE UNA LÍNEA DE SOJA (3G) CON TRES GENES *Rpp* EN PARAGUAY

¹Haedo, A.; ²Cuba, L.; ¹Amarilla, R.; ¹Penayo, A.; ¹Morel, A.

¹Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Colonia Yguazú, Paraguay;

²M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; alfredohaedo3321@gmail.com

RESUMEN: La roya asiática de la soja es una de las enfermedades foliares más perjudiciales, causando pérdidas del 60-80%. Una estrategia para su manejo es el desarrollo de variedades resistentes mediante la incorporación de genes *Rpp*. El objetivo, evaluar agronómicamente una línea con tres genes (3G) de resistencia (*Rpp2*, *Rpp4* y *Rpp5*) incorporados por cruzamientos selectivos y confirmados por marcadores moleculares. El estudio se realizó en condiciones de campo, bajo presión natural de la enfermedad comparando la línea 3G con dos testigos A-5909RG (T1) y M 5947 IPRO (T2) en la localidad de Encarnación durante las zafas 2023/24 y 2024/25. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones en esquema factorial (3x3x2). Las variables fueron: días a floración, ciclo de maduración, rendimiento, tipo de lesión (RB: resistencia 1 a 4; TAN: susceptible) y % de severidad foliar (R3 y R5). La lectura de severidad se realizó en la cuarta repetición (sin fungicidas), para observar el comportamiento natural de la enfermedad. Se realizó análisis de varianza y las medias comparadas por Tukey (5%). La línea 3G presentó un ciclo similar a los testigos (46d floración, 134d madurez). En cuanto a rendimiento no hubo diferencias estadísticas, el mayor promedio obtuvo la línea 3G con 4532 kg/ha. La evaluación de severidad mostró resistencia total a roya (RB1) con valores muy bajos de 0,4% en R3 y 7% en R5. En contraste, T1 y T2 presentaron lesiones TAN y alta severidad: (T1) con 9% en R3 y 61% en R5; y (T2) con 21% en R3 y 79% en R5. En conclusión, la línea 3G es una alternativa promisorio para el manejo efectivo de roya al limitar la severidad y el desarrollo de la enfermedad; además de presentar buen comportamiento agronómico reduce el uso de fungicida y los costos de producción.

Palabras clave: Fungicida, genes de resistencia, *Phakopsora pachyrhizi*, marcadores moleculares.

Revisores: ¹Ojeda, E.; ²León, D.; (¹Mgtr. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Gerente); (²Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Producción de Semillas).

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas

SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES (SAM) PARA APILAMIENTO DE GENES DE RESISTENCIA A LA ROYA ASIÁTICA EN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE SOJA

¹Uno, M.; ¹Cuba, M.; ²Cuba, L.; ¹Haedo, A.; ¹Penayo, A.

¹Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO, Programa de mejoramiento genético de soja;

²Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO, Programa de mejoramiento genético de maíz;
laboratorio@inbio.org.py

RESUMEN: La incorporación de la técnica de selección asistida por marcadores moleculares (SAM) en programas de mejoramiento genético proporciona ventajas sobre la mejora convencional. Los marcadores moleculares permiten identificar y observar caracteres genéticos independiente del fenotipo y de la influencia de factores ambientales. Además, su aplicación es viable en cualquier etapa del crecimiento vegetal, incluso en semillas, lo que optimiza el proceso de mejoramiento. El objetivo del presente trabajo fue identificar y seleccionar individuos con tres genes apilados de resistencia a *Phakopsora pachyrhizi* (*Rpp*). Para ello se analizaron 1.107 plantas individuales de siete poblaciones F₂, cuya introgresión de genes se realizó por medio de cruzamiento artificial utilizando como progenitores dos líneas avanzadas con tres genes *Rpp* (*Rpp1-b*, *Rpp4* y *Rpp5*) y cinco variedades comerciales. Para la localización de los genes de resistencia se emplearon marcadores microsatélites o repeticiones de secuencias simples (SSR): SSR18_1863, SSR18_1864 y SSR24 para *Rpp1-b*; Satt288, SSR18_1576 y SSR18_1580 para *Rpp4*; Sat_280 y Sat_275 para *Rpp5*, teniendo en cuenta que cada locus estudiado presentaba alelos polimórficos entre los parentales. Las amplificaciones se llevaron a cabo mediante la técnica de PCR de punto final. Posteriormente, los productos amplificados se separaron por electroforesis en gel de poliacrilamida y se tiñeron con GelRed. Los resultados obtenidos identificaron 25 individuos con tres genes apilados en estado homocigoto, representando una probabilidad de 1/44, lo cual indica mejores resultados que la probabilidad de ocurrencia esperada de 1/64 en una segregación mendeliana tradicional para tres genes. El empleo de SAM en el mejoramiento genético permitió seleccionar de manera efectivo a los individuos con genes apilados siendo así una herramienta fundamental para acelerar el desarrollo de variedades con resistencia múltiple a enfermedades como la roya.

Palabras-clave: Segregación, PCR, electroforesis, introgresión.

Revisores: ¹Ojeda, M. E.; ²León, D. ¹(Ing. Agr. MSc. Gerente. Instituto de Biotecnología Agrícola-INBIO, Asunción, Paraguay); ²(Ing. Agr. MSc. Instituto de Biotecnología Agrícola-INBIO, Asunción, Paraguay).

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas.

VALIDACIÓN DE LA SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES (SAM) PARA LA INTROGRESIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A ROYA DE LA SOJA EN PARAGUAY

¹Cuba, M.; ¹Uno, M.; ¹Penayo, A.; ¹Haedo, A.; ¹Morel, A.

¹Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Soja del Instituto de Biotecnología Agrícola – INBIO, Colonia Yguazu, Paraguay; cubaamario@gmail.com

RESUMEN: La soja es el cultivo extensivo más importante en Paraguay, tanto por la superficie de siembra como por las divisas generadas de las exportaciones de granos o sus derivados. Una de las limitaciones en su producción es la roya de la soja, que ocasiona reducción del área fotosintética y defoliación temprana de la planta afectando directamente el rendimiento. En ese sentido, la incorporación de genes de resistencia es una alternativa eficiente para el control de enfermedades, utilizando la introgresión de genes a través del cruzamiento artificial entre un material élite y un donador. Determinar la efectividad de esta técnica es relativamente sencilla cuando se trabaja con un único gen, sin embargo, a medida que se acumulan genes de resistencia se vuelve más complejo determinar la efectividad de la introgresión, para estos casos la incorporación de selección asistida por marcadores (SAM) es primordial. El objetivo de este trabajo fue validar la selección asistida por marcadores para la introgresión de genes de resistencia a roya de la soja. Para el análisis fueron utilizados como progenitores, líneas avanzadas del programa de mejoramiento de soja del INBIO con genes apilados de resistencia a roya y variedades comerciales. En la población F₂ resultante se realizó la SAM empleando tres marcadores para cada combinación Sat_280 (*Rpp5*), Satt 288 (*Rpp4*), SSR18_1864 (*Rpp1-b*). Por cada marcador se analizó una cantidad determinada de muestras y posteriormente los resultados obtenidos fueron sometidos a una prueba de Chi-cuadrado para evaluar el ajuste. Los resultados obtenidos ajustaron a una segregación Mendeliana tradicional de 3:1, confirmando que los marcadores utilizados pudieron discriminar correctamente los genotipos con genes de interés, siendo una herramienta robusta para determinar la efectividad de los cruzamientos y la introgresión de genes, así como de facilitar la selección y el avance de las líneas.

Palabras clave: Población, segregación genotipo, gen.

Revisora: ¹León, D.; ¹Paredes, O. ^{1,2}(Ing. Agr. MSc. Instituto de Biotecnología Agrícola – INBIO, Asunción, Paraguay).

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas.

SOJA HB4 EN PARAGUAY: ESTUDIO DE CASO SOBRE LAS EXPECTATIVAS Y PERCEPCIONES DE LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS SOBRE LA TECNOLOGÍA

¹Paredes, O.; ²Mendes, F.

¹Magister en Fitosanidad, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Asunción, Paraguay;

²Doctor en Ciencias, Universidad de São Paulo – Sao Paulo, Brasil;
omarparedes1993@gmail.com.py

RESUMEN: La soja (*Glycine max* L.) es el cultivo más importante para el Paraguay. Su rendimiento depende de las condiciones climáticas, especialmente las sequías, las cuales son cada vez más intensas y frecuentes. La tecnología HB4, que confiere la tolerancia al estrés hídrico y resistencia al glufosinato de amonio, se presenta como una opción para una mayor resiliencia y estabilidad de los sistemas de producción. El objetivo de este trabajo consistió en obtener la percepción de los productores agrícolas sobre la tecnología de soja HB4, para lo cual se realizó una encuesta digital a 103 productores de diferentes regiones del país con la Google Forms. Las preguntas permitieron marcar una sola opción válida. Los departamentos con mayor participación fueron Itapúa (37,86% de los encuestados), Alto Paraná (20,39%), San Pedro (16,50%) y Caaguazú (12,62%). El 56,31% tiene superficies menores a 100 hectáreas. Las dificultades que enfrentan los agricultores son la sequía (66,99%) y la resistencia a herbicidas (45,63%). Un 58,25% calificó entre 4 y 5 en una escala del 1 al 5 a la resistencia al glufosinato, lo cual es relevante al momento de elegir una variedad. En sequía, el 65,05% tiene la expectativa de rendimiento de la soja HB4 superior a 2000 kg/ha. El 40,8% escuchó sobre HB4. Además, el 40,78% mencionó haber oído hablar de la tecnología HB4. El 22,3% prefiere HB4 comparando con otras biotecnologías y el 37,86% mostró interés en adquirir semillas HB4 tan pronto como estén disponibles en el mercado. Mayo es el mes clave para realizar pedidos de semillas, lo que resulta útil para la planificación de campañas de marketing. Estos resultados demuestran que la tecnología HB4 se posiciona como una herramienta valiosa y con potencial de adopción, gracias a su capacidad para abordar las limitaciones productivas actuales y adaptarse a las necesidades del agricultor.

Palabras clave: Biotecnología, estrés hídrico, glufosinato de amonio, *Glycine max* L., tecnología HB4.

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, M.; (¹MSc. en Biotecnología, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción- Paraguay; ²MSc. en Mejoramiento Vegetal, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción - Paraguay).

Sesión N°3: Tecnología de Producción y Comercio de Semillas

PREFERENCIAS DE LOS AGRICULTORES PARAGUAYOS SOBRE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DE VARIEDADES DE SOJA

¹Paredes, O.; ²Mendes, F.

¹Magister en Fitosanidad, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Asunción, Paraguay;

²Doctor en Ciencias, Universidad de São Paulo – Sao Paulo, Brasil;
omarparedes1993@gmail.com.py

RESUMEN: La soja (*Glycine max* L.) es el cultivo de mayor importancia económica para Paraguay. Su desempeño productivo depende en gran medida de las condiciones climáticas y posicionamiento de las variedades, apuntando a maximizar rendimiento y minimizar riesgos. El objetivo fue identificar las características más valoradas por los agricultores paraguayos en la elección de variedades de soja, con el fin de orientar estrategias de mejoramiento y posicionamiento varietal. Se encuestaron a 103 agricultores de las diferentes regiones más representativas del área agrícola del Paraguay mediante la plataforma Google Forms. Las tres características más valoradas en una variedad fueron: alto potencial de rendimiento (58,25%), rusticidad ante situaciones adversas de suelo y clima (49,51%) y estabilidad en distintos años (47,57%). En relación al inicio de siembra, un 18,45% lo realiza antes del 2 de septiembre, 32,04% entre el 2 y 15 de septiembre, y 33,01% en la segunda quincena de ese mes, evidenciando una tendencia a las siembras tempranas. El cierre de siembra es más disperso: 26,21% finaliza en septiembre, 50,48% en octubre y 9,71% en noviembre. Respecto al ciclo, 12,62% elige variedades hiperprecoces (<120 días de siembra a cosecha), 39,81% opta por ciclos cortos (120-124 días), 18,45% prefiere ciclos de 125-129 días y 9,71% elige ciclos mayores a 130 días, reflejando una clara preferencia por ciclos cortos. Además, un 76,71% de los agricultores espera un rendimiento superior a 3.000 kg/ha en un año normal. La resistencia a roya asiática fue valorada como relevante o muy relevante por el 58,25% de los encuestados, proporcionando una nota de 4 a 5 en una escala de relevancia que va hasta 5. Estos datos aportan una visión integral sobre las preferencias y necesidades del productor sojero paraguayo, fundamentales para orientar programas de mejoramiento genético y posicionamiento varietal.

Palabras clave: *Glycine max* L.), agricultura en Paraguay, encuesta a agricultores, cultivo extensivo, material genético

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, M.; ^{1,2}(MSc. en Biotecnología, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción - Paraguay);

Sesión N°3: Tecnología de Producción y Comercio de Semillas

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE INOCULANTES EN COMBINACIONES CON AGROQUÍMICOS SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SOJA BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS

¹Riveros, M.; ²Cuba, L.; ³Amarilla, R.; ⁴Olmedo, J.

^{1,3,4}Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ²M.Sc. en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ³Asistente de Campo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; investigacionsoja@inbio.org.py

RESUMEN: La fijación biológica por simbiosis es la principal fuente de nitrógeno en el cultivo de soja. Esta relación entre microorganismos y plantas reduce el uso de fertilizantes nitrogenados. Este estudio evaluó el impacto de combinaciones entre inoculantes y agroquímicos (insecticidas y fungicidas) en soja bajo condiciones ambientales de estrés hídrico, durante la zafra 2024 en Encarnación. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con 3 repeticiones y 11 tratamientos: T₁: testigo; T₂: inoculante 1; T₃: inoculante 1 + insecticida; T₄: inoculante 1 + fungicida; T₅: inoculante 1 + insecticida + fungicida; T₆: inoculante 2; T₇: inoculante 2 + insecticida; T₈: inoculante 2 + fungicida; T₉: inoculante 2 + insecticida + fungicida; T₁₀: *Bradyrhizobium japonicum* + *Bradyrhizobium elkanii*; T₁₁: inoculante 1 (V3). El inoculante 1 estuvo compuesto por: *Azospirillum brasilense* + *Bradyrhizobium japonicum*, y el inoculante 2: *Azospirillum brasilense* + *Bradyrhizobium japonicum* + *Bradyrhizobium elkanii* + *Trichoderma harzianum*. Las variables fueron: longitud de raíz (cm), nódulos/planta, peso de 1.000 semillas (g), rendimiento (kg/ha) y granos dañados (%). Los datos se sometieron al análisis de varianza y las medias se compararon por el test de Tukey (5%). Durante el estudio, se registró estrés hídrico desde V3 a R5. No hubo diferencias significativas en la longitud de raíz (promedio: 19 cm) y nódulos/planta (variación: 37 a 83). Hubo diferencias estadísticas para: granos dañados (p<0,05) donde T₁ tuvo el mayor promedio (18%), diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T₈, T₁₀, T₁₁, T₃, T₆ y T₉, peso de 1.000 semillas (p< 0,01) y rendimiento (p< 0,01) donde T₇, T₁₀ y T₁₁ presentaron los mayores promedios, diferenciándose estadísticamente del testigo. La utilización de diferentes inoculantes solos o combinados con agroquímicos, da una ventaja al cultivo de soja para soportar y minimizar el impacto del estrés hídrico en etapa vegetativo a inicio de llenado de granos.

Palabras clave: *Bradyrhizobium*, biofertilización, biológicos, estrés hídrico.

Revisores: ¹Miranda, D.; ¹(Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay). ²León, D.; ²(Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay),

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL CONTENIDO DE PROTEÍNA Y ACEITE EN LÍNEAS EXPERIMENTALES DE SOJA (*Glycine max* L.) BAJO DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES

¹Melgarejo, F.; ²Duarte, A.

¹Ingeniera Agrónoma, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Encarnación, Paraguay

²Ingeniero Agropecuario, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Encarnación, Paraguay.
Programa de Mejoramiento genético en Soja, Área de Investigación, Área de unidad de datos;
famb080290@gmail.com

RESUMEN: El contenido de proteína y aceite en la soja (*Glycine max* L.) varía según el genotipo y las condiciones ambientales, por lo que la estabilidad composicional es clave para asegurar la calidad industrial y la eficiencia productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad del contenido de proteína y aceite en líneas experimentales de soja bajo diferentes condiciones ambientales, analizando la interacción genotipo por ambiente (G×E). Se evaluaron 9 líneas experimentales (1 al 9) y 7 testigos comerciales (10 al 16) en dos localidades (LOC1 y LOC2). El contenido de proteína se determinó mediante el método Kjeldahl y el de aceite con el método Soxhlet. Para el análisis del contenido proteico se aplicó un modelo AMMI (modelo de efectos aditivos e interacción multiplicativa), mientras que para el aceite se utilizó un ANOVA seguido de una prueba de Tukey al 5%. El análisis AMMI indicó que los genotipos 5, 7 y 2 presentaron alta estabilidad en el contenido de proteína, mientras que los genotipos 6, 4, 10, 11 y 12 fueron los más inestables. Además, se observaron diferencias de adaptación: los genotipos 1, 3, 6 y 16 se destacaron en LOC2, mientras que los genotipos 13, 11, 4 y 8 lo hicieron en LOC1. Un solo componente principal explicó el 100% de la interacción G×E. Respecto al contenido de aceite, no se detectaron diferencias significativas entre las líneas y los testigos, y el coeficiente de variación fue de 4,46%, lo que refleja alta precisión en los datos. En conclusión, la estabilidad del contenido de proteína depende principalmente del genotipo, mientras que el contenido de aceite está más influenciado por el ambiente. Estos resultados son útiles para programas de mejoramiento genético enfocados en la estabilidad proteica.

Palabras clave: Aceite, ambiente, estabilidad, genotipo, proteína, soja.

Revisores: ¹Leon D., ²Morel, A. (¹ Responsable de Producción de Semillas, ²Asesor del programa de mejoramiento genético en Soja. Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción, Paraguay).

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas

EVALUACIÓN DE ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE BALANCE DE CARBONO EN EMPRESAS SEMILLERAS DE SOJA, MAÍZ Y TRIGO EN LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

¹León, D.

¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Asunción, Paraguay;
semillas@inbio.org.py

RESUMEN: La agricultura una de las principales actividades económicas de Paraguay representa una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂. No obstante, mediante la adopción de prácticas sostenibles como siembra directa, se ha logrado una reducción significativa de emisiones, alcanzando una captura de -4.389.320 toneladas de CO₂ equivalente. En este contexto, es importante el rol de las empresas semilleras para el balance de emisiones del sector agrícola. Por ello, se realizó un análisis a través de encuestas virtuales a 15 empresas productoras de semillas de soja, maíz y trigo de la región Oriental, con 14 preguntas relacionadas a: sistemas de labranza, prácticas de conservación, tecnologías utilizadas, certificaciones ambientales y políticas de sostenibilidad. Las respuestas se puntuaron y promediaron a modo de clasificar las empresas según el grado de implementación de prácticas sostenibles, con valor de 1 si adoptaban medidas, 0 si no lo hacían y 0.5 si lo hacían de manera parcial; conforme al puntajes serían de tipo: A (80 -100 %), B (50-79 %) y C (menos del 50 %). Para los datos se calculó frecuencias absolutas porcentuales de los rangos de clasificación (A, B, C). Los resultados indicaron que 60 % de las empresas son tipo B. En cuanto a las prácticas más utilizadas, destacan siembra directa: 100%, rotación de cultivos 87 %, uso de biofertilizantes 67%, cultivos de cobertura 67%, reforestación 73%, conservación de bosques 80%, uso de maquinaria de bajas emisiones 80% y uso de agricultura de precisión 53%. En relación a las prácticas menos utilizadas resaltaron medición de gases de efecto invernadero 93%, medición de contenido de carbono en sus suelos 67%, certificaciones ambientales 73% y políticas de sostenibilidad 53%. Las principales barreras para avanzar en estas prácticas son la falta de información técnica, escasos incentivos y altos costos de implementación.

Palabras clave: Carbono, emisiones, semillas, sostenible.

Revisores: ¹Ojeda, E., ²Paredes, O.; (¹Ing. Agr. MSc. Gerente, Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO; Magister en Fitosanidad Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Asunción Paraguay)

Sesión N° 5: Políticas, Programas y Proyectos relacionado al sector semillero

SITUACIÓN SEMILLERA DE KUMANDA YVYRA'I EN FINCAS DE PRODUCTORES DE AGRICULTURA FAMILIAR DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PASB-INBIO

¹Britos, H.

¹Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Asunción, Paraguay; capacitacion@inbio.org.py

Resumen: El Programa de Agricultura Sostenible (PASB) del INBIO se enfoca en fortalecer a los pequeños productores y sus fincas familiares. Para ello, promueve prácticas agrícolas sostenibles e integra de manera ordenada la biotecnología en sus sistemas productivos, utilizando las mismas fincas como parcelas demostrativas. Una práctica clave es la siembra de abonos verdes, siendo el acceso a sus semillas el punto de partida esencial para planificar la producción. El *kumanda yvyra'i* (*Cajanus cajan*) es una de las especies que mejor se encaja al sistema, debido a su adaptabilidad a diversas condiciones edafoclimáticas y los beneficios que aporta. El objetivo del estudio fue conocer la situación de producción de semillas realizada por los productores del área de influencia del PASB con la finalidad de asegurar su disponibilidad. Para ello, se aplicó una encuesta a 40 productores cercanos a las parcelas demostrativas en 8 distritos de 4 departamentos (Itapúa, Caazapá, Caaguazú y San Pedro). La encuesta consistió en: la siembra de *kumanda yvyra'i*, la procedencia de las semillas, si es un cultivo permanente, la superficie utilizada y su destino final (forraje, grano, abono verde o semilla, incluyendo su comercialización o reserva). Los resultados indicaron que el 20% de los productores siembran *kumanda yvyra'i*, donde el 60% produce su propia semilla, el 30% intercambian semillas con otros productores y el 10% adquieren de alguna empresa. La mayoría lo considera un cultivo permanente (85%) en superficies menores a una hectárea (100%). Respecto al destino del cultivo, el 5 % lo utiliza como forraje, el 10 % como grano, el 25 % como abono verde, y el 60% lo destina a semillas (90% para uso propio/reserva, 10% para comercialización). Este análisis enfatiza el rol fundamental de los pequeños productores para abastecer de semillas a la agricultura familiar y mantener esta especie en el ciclo productivo.

Palabras clave: *Cajanus cajan*, feijão-guandu, pequeños productores, abonos verdes.

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, L.; (¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay; ²M.Sc. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay).

Sesión N° 5: Políticas, Programas y Proyectos relacionado al sector semillero

EL CAMINO HACIA NUEVAS VARIEDADES E HÍBRIDOS DE AVATÍ MOROTÍ Y TUPÍ PYTÁ: PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ DEL INBIO

¹Cuba, L.

¹M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; investigacionmaiz@inbio.org.py

RESUMEN: El programa de mejoramiento de maíz del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) comenzó en el año 2024 con la recolección de accesiones nativas con el propósito de iniciar la incorporación de materiales en el banco de germoplasma para usarlos como fuente de variabilidad en futuros cruzamientos. El objetivo principal es el desarrollo de nuevas variedades e híbridos de maíz a partir de las poblaciones nativas de *avatí morotí* (AM) y *tupí pytã* (TP) en el Parque Tecnológico del INBIO, localizado en el distrito de Encarnación, concentrándose los trabajos en mejorar características como estabilidad, rendimiento, resistencia a herbicidas, plagas y enfermedades. El proceso inició con la recolección de 31 accesiones de AM y 16 de TP de diferentes localidades del Paraguay. Las accesiones recolectadas se caracterizaron agronómicamente en tres ambientes iniciales, evaluándose el ciclo y desarrollo de la planta, características de mazorca y grano, rendimiento y caracteres asociados. Simultáneamente, se inició la obtención de líneas puras para futuros híbridos. Además, se realizó la introgresión de genes *RR* y *Bt* en AM para incorporar resistencia específica a Glifosato y *Spodoptera frugiperda*, esto resultó en la obtención de generaciones F₁ que avanzarán hasta recuperar el 98,4% del germoplasma del padre recurrente. Hasta junio 2025, se obtuvieron 316 líneas S₁ de TP, 345 líneas S₁ y 137 líneas S₂ de AM. Las evaluaciones de los dos tipos de maíz mostraron alta variabilidad en rendimiento (2.500 kg/ha a 5249 kg/ha para AM y 2.273 a 7.832 kg/ha para TP) y en días a flor masculina (69 a 54 en AM y 54 a 71 en TP); buena estabilidad en producción y buen comportamiento frente al estrés hídrico, indicando la posibilidad de seleccionar materiales genéticos superiores.

Palabras clave: Accesiones, avatí chipá, *Zea mays* var. *amylacea*, *Zea mays* var. *indurata*.

Revisores: ¹Miranda, D.; ²León, D.; (¹Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa UNI, Encarnación, Paraguay; ²Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay).

Sesión N° 5: Políticas, Programas y Proyectos relacionados al sector semillero.

GERMOPLASMA DE TRIGO DEL CIMMyT: EVALUACIÓN FENOTÍPICA PARA LA SELECCIÓN DE FUTUROS PARENTALES PARA EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO

¹Cuba, L.; ¹Duarte, A.

¹M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ²Ingeniero Agropecuario, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay.; investigacionmaiz@inbio.org.py

RESUMEN: La introducción de materiales genéticos en los programas de mejoramiento tiene la finalidad de incorporar mayor variabilidad en sus bancos de germoplasma para usarlos como fuentes donadoras de genes de interés. Con este objetivo, y para identificar líneas (L) con características fenotípicas superiores y deseables que puedan ser utilizadas como parentales en el programa de mejoramiento de trigo, se introdujo desde el Centro de Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT) un ensayo de líneas adaptadas a sequía, de maduración intermedia, resistente a *Puccinia graminis*, *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, *Puccinia triticina* y *Septoria tritici*. El estudio se realizó en la zafra 2024 en el distrito de Encarnación. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 50 tratamientos (49 líneas; 1 testigo) y dos repeticiones. Las variables fueron: días a floración (días), altura (cm), acame (%), incidencia de enfermedades (%) prevalentes y rendimiento (kg/ha). Los datos fueron sometidos a al análisis de varianza y comparados por el test Tukey (5%). Durante el ensayo no se registró condiciones de sequía, ni altas temperaturas lo que imposibilitó evaluar la tolerancia de los materiales a estos factores. Los resultados mostraron que la floración varió de 59 (L45) a 71 días (L42), la altura de 72 cm (L44) a 86 cm (L42). En general las líneas tuvieron buen comportamiento de acame y rendimientos superiores ($p<0,01$) en comparación a los testigos con promedios de 2.983 kg/ha (L13) a 4.869 kg/ha (L28). Las líneas 8, 16, 19, 26, 35, 38 y 47 fueron seleccionadas por su excelente desempeño en sanidad (incidencia < 20%), bajo acame (< 20%) y días a floración favorables, eventualmente, estos materiales podrán utilizarse como fuente de germoplasma para mejorar la tolerancia a enfermedades, la resistencia al acame y el rendimiento en futuros cruzamientos del programa de trigo.

Palabras clave: Caracteres cuantitativos, cruzamientos, *Triticum aestivum* L., wheat.

Revisor: ¹León, D.; ²Miranda, D.; (¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay; ²Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa UNI, Itapúa. Paraguay).

Sesión N° 2: Fisiología, Biotecnología y Mejoramiento de Semillas