

21 y 22 de Julio de 2021

RESUMEN DE CONFERENCIAS Y TRABAJOS PRESENTADOS

IV EXPO SEMILLAS

IV EXPO CIENCIA Y

TECNOLOGÍA DE SEMILLAS



IVº CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

Ñañemity, topu'ã Paraguay
Sembremos, que se levante el Paraguay

APROSEMP



Asociación de Productores
de Semillas del Paraguay



Asociación Paraguaya de
Obtentores Vegetales



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias



Congreso Paraguayo de Semillas (IV : Virtual ; 2021).

IV Congreso Paraguayo de Semillas: ñañemity, topu'ã Paraguay" = "Sembremos, que se levante el Paraguay", IV Expo Semillas, IV Expo Ciencia y Tecnología de Semillas : Resumen de conferencias y trabajos presentados / Dólia Melania Garcete González, dir. – Asunción : APROSEMP, Kathy Benitez Producciones S.A. - AGR S.A., 2021.

204 p. ; 25 cm.

1. Políticas de semillas – Paraguay. 2. Mejoramiento vegetal. 3. Biotecnología. 4. Tecnología de semillas. 5. Propiedad intelectual. 6. Semillas – Producción y Calidad. 7. Asociación de Productores de Semillas del Paraguay – APROSEMP. 8. Congresos, Conferencias, etc. I. Título.

ISBN 978-99925-78-40-7

CDD 631.521

Las opiniones contenidas en este material no interpretan necesariamente la opinión de los organizadores y las instituciones que apoyan el IV Congreso Paraguayo de Semillas y son de exclusiva responsabilidad de los autores.



COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente:

- Sr. Roberto Lang, Presidente de APROSEMP

Miembros:

- Dra. Ing. Agr. Jadiyi Torales, Directora de la Dirección de Semillas-SENAVE.
- Dra. Ing. Agr. Blanca Núñez, Representante DISE/SENAVE
- M.Sc. Ing. Agr. Pascual González, Presidente PARPOV
- M.Sc. Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora Ejecutiva PARPOV
- Lic. Federico Sánchez, APROSEMP

COMITÉ CIENTÍFICO

- Prof. Dr. Líder Ayala, Representante de la Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNA
- Prof. Dra. Daisy Ramírez Monzón, Representante de la Facultad de Ingeniería Agronómica - Universidad Nacional del Este FIA - UNE
- Prof. Ing. Agr. M.Sc. Ruth Esther Pistilli de Franco, Representante de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Concepción FCA-UNC
- Prof. Dr. Silmar Peske. Docente jubilado de la Universidad Federal de Pelotas – UFPel, Director Revista Seed News - Brasil
- Prof. Dr. Tiago Pedó, Coordinador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas UFPel, Brasil

COMITÉ EVALUADOR

- Prof. Dr. Silmar Peske. Docente jubilado de la Universidad Federal de Pelotas – UFPel, Director Revista Seed News - Brasil
- Prof. Dr. Tiago Pedó, Coordinador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas UFPel, Brasil
- Prof. Dr. Ing. Agr. Líder Ayala, Representante de la FCA-UNA
- M.Sc. Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora Ejecutiva PARPOV

COORDINADORA

- Dra. Ing. Agr. Dólia Garcete, Gerente de APROSEMP

“Ñañemity, topu’ã Paraguay”
“Sembremos, que se levante el Paraguay”



PRESENTACION

La Asociación de Productores de Semillas del Paraguay - APROSEMP organiza este evento cada dos años, se inició con el primer congreso en el año 2015, y en el presente año se denomina el “IV Congreso Paraguayo de Semillas, IV Expo Semillas y IV Expo Ciencia y Tecnología de Semillas”, es un recurso utilizado para la difusión de innovaciones, nuevas tecnologías, resultados de investigación, las tendencias para el comercio y la producción, maquinarias, políticas, propiedad intelectual, biotecnología y otros temas relacionados a la cadena de producción de semillas. La semilla es el insumo básico para iniciar una producción agrícola, la economía paraguaya depende de la agricultura, durante este periodo de la pandemia, se ha comprobado que fue el sector agrícola lo que apuntaló la economía paraguaya.

La Aprosemp organiza el evento, con la co organización del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Vegetal y de Semillas – SENAVE, la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales – PARPOV y el sector académico la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción – FCA-UNA, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción, la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, cuenta con el apoyo del Instituto Internacional de Cooperación Agrícola - IICA y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria IPTA.

Dada las condiciones actuales impuestas por el nuevo modo de vivir por la pandemia del Covid-19, el evento se presenta de forma virtual, es un desafío para todos los participantes, aprovechando las ventajas de los medios digitales para presentar a la cadena productiva las potencialidades, dificultades, las innovaciones y las tendencias que surgen en el ambiente semillero. Este material contiene los contenidos desarrollados por los disertantes de los distintos temas distribuido en las ocho áreas temáticas, contiene los resúmenes de los trabajos científicos presentados en la IV Expo Ciencia y Tecnología de Semillas virtual.



Sr. Roberto Lang

Presidente

Asociación de Productores de Semillas del Paraguay - APROSEMP



OBJETIVOS DEL IV CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

- Utilizar las herramientas tecnológicas para desarrollar una actividad de difusión de los conocimientos de los profesionales vinculados a la Ciencia y Tecnología de semillas.
- Fomentar e incentivar la investigación científica, para que profesionales o estudiantes de la Carrera de Agronomía y afines del área de la Ciencia y Tecnología de Semillas puedan publicar sus trabajos de investigación.
- Promover el dialogo entre todos los actores de la cadena productiva, sobre las potencialidades del sector semillero.
- Difundir las nuevas tecnologías e innovaciones en el ambiente semillero, utilizando la plataforma digital.
- Propiciar el encuentro de los actores de la cadena productiva, utilizando la plataforma digital.
- Promover la participación de los agricultores de todo el Paraguay y de los países de la región y del mundo, por medio de la plataforma virtual.

El IV Congreso Paraguayo de Semillas que tiene como lema **“Ñañemity, topu’ã Paraguay” - “Sembremos, que se levante el Paraguay”**.





AGRADECIMIENTOS

- Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG
- Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas – SENAVE
- Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria – IPTA
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA
- Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales - PARPOV
- Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción FCA-UNA
- Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Concepción FCA-UNC
- Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este FIA-UNE
- Asesores Internacionales
- Miembros del Comité Científico
- A todos los Disertantes
- Empresa Agrotec S.A.
- Agrofertil S.A.
- Empresa CORTEVA Agriscience
- Empresa Bayer S.A.
- Empresa Syngenta Paraguay S, A.
- Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda.
- Empresa Market S.R.L.
- Empresa GPSA
- Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO
- Empresa SEM-AGRO S.A.
- Banco Itaú
- Empresa Agropecuaria Busanello S.A.
- Cia. DEKALPAR S.A.
- Empresa Laborsan Agro
- Empresa Panambi Semillas S.A.
- PAYCO Paraguay Agricultural Corporation





- Empresa OCEAN QUALITY S.A.
- Evaluador de variedades: Benkenstein Development Services
- Estudio Jurídico BKM Berkemeyer
- Laboratorio BIOSOLLO S.A.
- Compañía Marítima del Paraguay CMP AGRO
- Revista Agrotecnología
- Revista Campo Agropecuario
- Productiva multimedios: Productiva TV y revista Productiva
- Diario ABC color-Suplemento Rural
- Diario La Nación
- Revista digital corporativa global
- Revista digital Infonegocios Py
- Revista digital Observatorio Rural
- Radio Pykasu FM
- Radio Cumbre “Programa amanecer agropecuario”.
- Boletín digital de diferentes gremios.





CONTENIDOS

AREAS TEMATICAS DE LAS CONFERENCIAS

1. Políticas de semillas nacional e internacional

Aplicación de las políticas públicas en materia de semillas en Paraguay	19
Nuevo marco normativo vigente en el Brasil, establecido por el Decreto que reglamenta la Ley de semillas y mudas.....	23
Oportunidad de negocio para Paraguay, caso Cáñamo industrial - aspectos agronómicos y normativos para la producción.....	28

2. Biotecnología

Agrobiotecnología en Paraguay: Desarrollo de un marco regulatorio basado en ciencia.....	30
Biotecnología, Avances de los Organismos Genéticamente modificados OGM en la región.....	31

3. Calidad de semillas e Innovación

Herramientas para el control de la calidad de semillas de soja.....	35
Sistema de Gestión de la calidad: cambios generados en los laboratorios de semillas para la implementación de la NP-ISO/IEC 1702536	36
La fijación biológica del nitrógeno: El futuro de las semillas	44

4. Producción de Semillas

Producción de sésamo y chíá en Paraguay, una oportunidad de negocios	45
Desafíos y perspectivas en la producción de semilla de soja en Paraguay.....	45
Nueva era para la producción de semillas de soja. Desafíos y nuevas herramientas	50

5. Propiedad intelectual

Propiedad Intelectual en Plantas: Marcas, Patentes y Derechos de Obtentor.....	53
Observancia de los Derechos de la Propiedad Intelectual en Plantas.....	61
Cooperación y acciones concretas de observancia de los Derechos del Obtenciones de Vegetales - DOV y sus implicancias: el caso Uruguay.....	63
La importancia de la propiedad intelectual en la ciencia de las plantas.....	71

6. Tecnología de la Producción de semillas: Tratamiento Industrial de semillas

La Importancia del Tratamiento de Semilla en el desarrollo Inicial del Cultivo de Soja	74
Preservación del Potencial productivo: manejo de plagas iniciales y tratamiento de semillas de maíz.....	75

7. Tecnología de la Producción de semillas: manejo para el control de plagas y enfermedades

Innovaciones tecnológicas en la producción de semilla Forrajeras peletizado de semillas, tendencia.....	78
---	----





Herramientas digitales que pueden explotar la genética de los cultivares de soja para maximizar la efectividad del control de enfermedades en soja.....81
 Mercado Paraguayo de Semillas “Desafíos y oportunidades”86

8. Innovación y sustentabilidad

El camino hacia la sustentabilidad “Medir la huella del Carbono” 90
 Mejoramiento Genético de Variedades Nacionales de Trigo91
 Contribuciones del Mejoramiento Genético a la Productividad Agrícola.....92

TRABAJOS CIENTIFICOS PUBLICADOS

SESIÓN Nº 1. 95

Palabras clave: Bacterias, *Curtobacterium*, incidencia, germinación, poroto 97
 Palavras chave: Diferentes substratos, tratamiento de semillas, temperaturas, *Zea Mays*.....98
 Palabras clave: Cosecha, calidad, laboratorio, *Glycine max* (L.) Merr.....99
 Palabras clave: *Macrophomina spp.*, transmisión, semillas, lupino.....100
 Palabras clave: Calidad fisiológica, electrolitos, imbibición *Sesamum indicum*..... 101
 Palavras chave: Armazenamento, deterioração, *Glycine max*, viabilidade, vigor..... 102
 Palabras clave: Fitopatógenos, semillas, *Trichoderma harzianum*, *Triticum spp*..... 103
 Palabras clave: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), granos, Límites Máximos de Residuos (LMR), plaguicidas..... 104
 Palabras clave: Germinación, *Sesamun indicum*, velocidad de germinación, vigor. 105
 Palabras clave: Bacterias, Cannabis, hongos, incidencia. 106
 Palabras clave: Bioestimulador radicular, dosis, *Glycine max* (L.)107
 Palabras clave: Germinación, laboratorio, pureza física, viabilidad..... 108
 Key words: Convolutional neural networking, *Glycine max*, seed quality. 109
 Palabras clave: Emergencia en campo, test de tetrazolio, soja, vigor..... 110
 Palabras clave: Calidad, germinación, verdines. 111

SESIÓN Nº 2.....113

Palavras chave: Diferentes doses, germinação, *Triticum aestivum*, vigor..... 115
 Palabras clave: Fertilización nitrogenada, forraje verde hidropónico, masa verde, proteína bruta. 116
 Palavras chave: Bioestimulante, *Glycine max*, germinación, vigor. 117
 Palabras clave: Escoba Blanca, marcadores, Paraguay, variabilidad..... 118
 Palabras clave: Genética, heterosis, marcadores, variabilidad..... 119
 Palavras chave: *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus*, inoculación, peso de 1000 semillas, *Sesamum indicum* L..... 120
 Palavras chave: Ambiente, época, densidad, soja, variedad.....121
 Palavras chave: *Glycine max*, nitrogênio, nutrição de plantas, vigor de sementes.....122
 Palabras clave: Fertilización foliar, producción, soja, tratamiento de semilla.....123
 Palavras chave: Absorción de agua, calidad fisiológica. *Pterogyne*, vigor.....124
 Palabras clave: Germinación, variedades, *Zea mays* L.125





Palabras clave: <i>Acrocomia aculeata</i> , almendras, mbokaja, proteínas.....	126
Palavras chave: Características agronômicas, <i>Glycine max</i> , qualidade fisiológica, produtividade.....	127
Key words: <i>Glycine max</i> L., germination, physiological quality, vigor.	128
Key words: <i>Gossypium hirsutum</i> L., germination, NaCl, vigor.	129
Key words: <i>Azospirillum</i> , germination, vigor, <i>Zea mays</i> L.	130
Palavras chave: <i>Avena</i> sp, germinação, sanidade, vigor.....	131
Palabras clave: Diferentes condições de cultivo, fisiologia das plantas, produção de sementes, <i>Zea mays</i> L.....	132
Palabras clave: Adubação foliar, biofertilizante, <i>Phaseolus vulgaris</i> L., rendimento.....	133
Palavras chave: <i>Glycine max</i> , massa de mil; suplementação nitrogenada; safras agrícolas.	134
Palavras chave: Fungicida, <i>Glycine max</i> , qualidade fisiológica, inseticida.	135
Palavras chave: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill, seeds, pathogens.....	136
Palavras chave: Inoculantes, mezcla, semillas, soja.....	137
Palavras chave: <i>Arachis hypogaea</i> L., germinabilidade, emergência, massa da matéria seca.....	138

SESIÓN Nº 3..... 139

Palavras chave: Fertilización nitrogenada, sésamo, semillas, peso de mil semillas.....	141
Palavras chave: Densidad, rendimiento, trigo	142
Palavras chave: Eficacia, herbicidas, <i>Richardia brasiliensis</i>	143
Palavras chave: CCA, Incidencia, <i>Oryza sativa</i>	144
Palavras chave: <i>Azospirillum</i> , rendimiento, <i>Zea mays</i>	145
Palavras chave: Germinación, macro y micronutrientes, trigo, vigor.....	146
Palavras chave: <i>Clorimuron ethyl</i> , Kjeldahl, soja RR, soja RR STS.	147
Palavras chave: Algodón, etapa vegetativa, fitotoxicidad, glifosato.....	148
Palabras clave: Germinación, recubrimiento, semillas, viabilidad.....	149
Palavras chave: Distribución espacial, girasol, peso de mil semillas, semillas.....	150
Palabras clave: Estrategia de manejo; massa de mil; produtividade, <i>Zea mays</i> L.....	151
Palavras chave: <i>Glycine max</i> , fitotoxicidad, qualidade fisiológica, tratamento de sementes.	152
Palavras chave: Estresse hídrico, desenvolvimento inicial, germinação, <i>Hordeum vulgare</i>	153
Palavras chave: Excesso hídrico, fotoassimilados, <i>Hordeum vulgare</i> , solos hidromórficos.....	154
Palabras clave: Calidad, <i>Euschistus heros</i> , productividad, semillas, soja.	155
Palabras clave: Calidad fisiológica, híbrido, tamaño de semillas, <i>Zea mays</i>	156
Palabras clave: Calidad fisiológica, desecación, herbicidas, soja.....	157
Palabras clave: Ácido giberélico, germinación, vigor, <i>Zea mays</i>	158
Palabras clave: Germinación, <i>Triticum aestivum</i> L., vigor.....	159
Palabras clave: <i>Beauveria bassiana</i> , maíz, mortalidad, <i>Sitophilus zeamais</i>	160





SESIÓN Nº 4..... 163

Palavras chave: Ácido giberélico; *Annona sylvatica*; germinação; propagação..... 165

Palavras chave: *Annona sylvatica*; propagação; superação de dormência; vigor de sementes. 166

Palavras chave: Amor-perfeito, ornamental, sementes, tetrazolio..... 167

Palavras chave: Dormencia, forrajeras, germinación, semillas..... 168

Palavras chave: Análise de imagem, angico-de-bezorro, biometria..... 169

Palavras chave: Angico-de-bezorro, espécie florestal, potencial fisiológico, teste rápido..... 170

Palavras chave: Análise de sementes, árvore nativa, pau-ferro..... 171

Palavras chave: Qualidade fisiológica, período de embebição, vigor..... 172

Palavras chave: Aroeira, morfometria, semente florestal..... 173

Palavras chave: Aroeira-do-sertão, condutividade elétrica, potencial fisiológico, semente florestal..... 174

Palavras chave: Biometria, classe biométrica, feijão do mato, sementes florestais. 175

Palavras chave: Qualidade fisiológica, sementes florestais, sesbânia, viabilidade..... 176

Palavras chave: Análise de imagem, biometria, mutamba, sementes florestais. 177

Palavras chave: Deterioração, mutamba, qualidade fisiológica, vigor..... 178

Palabras clave: Germinación, Ka'a he'e/Stevia, temperaturas, velocidad de germinación; viabilidad 179

Palabras clave: Desarrollo embrionario, dormancia, estratificación, *Ilex paraguariensis*, temperaturas..... 180

Palabras clave: Arroz, germinación, incidencia de hongos, semillas. 181

Palabras clave: *Hylocereus*, importación, pitahaya, producción. 182

Palabras clave: Deterioro, *Ilex paraguariensis*, tetrazolio, tiempo..... 183

Palabras clave: *Cucumis sativus*, germinación, hortalizas, semillas. 184

Palabras clave: *Cedrela fissilis Vell.*, cedro, fertilización, forestal, tierra de diatomeas..... 185

SESIÓN Nº 5..... 187

Palabras clave: Envejecimiento acelerado, poder germinativo, vigor..... 189

Palabras clave: Ácido Indol Butírico, *Cyperus rotundus* L., extractos, fitohormonas. 190

Palabras clave: Calidad fisiológica, fungicidas, semillas, soja..... 191

Palabras clave: Bioestimulante, germinación, tratamiento de semillas, trigo..... 192

Palabras clave: Calidad fisiológica, enraizante, semillas, trigo..... 193

Palabras clave: *Azospirillum*, poder germinativo, *Pseudomonas*, trigo, vigor..... 194

Palavras chave: AHP, gestão de qualidade, pontos críticos, priorização de processos. 195

Palabras clave: CAPECO, descriptiva documental, estadística simple, tendencia lineal. 196




PROGRAMA - MIÉRCOLES 21 DE JULIO

ACTO INAUGURAL		09:00 a 09:50	Ceremonia de apertura oficial del IV Congreso Paraguayo de Semillas	Presidente SENAVE: Ing. Agr. Rodrigo Luis González Navarro; Presidente PARPOV: Ing. Agr. Pascual González; Presidente IPTA: Ing. Agr. Edgar Esteche Presidente APROSEMP: Sr. Roberto Lang
Área Temática	Moderador	Horario	Tema	Disertante
Políticas de Semillas Nacional e Internacional	Dólia Garcete, Dra. Aprosemp - Paraguay	10:00 a 11:40	Aplicación de las políticas públicas en materia de semillas en Paraguay	Jadiyi Torales, Dra. Directora DISE-SENAVE- Paraguay
			Nuevo marco normativo vigente en el Brasil, establecido por el Decreto que reglamenta la Ley de semillas y mudas.	Virginia Arantes, Ing. Agr. - MAPA - Brasil
			Oportunidad de negocio para Paraguay, caso Cáñamo industrial - aspectos agronómicos y normativos para la producción.	Hugo Zarza, Dr. Director de programas de investigación - IPTA - Paraguay
			Panel de preguntas y cierre del área temática	
11:40 a 12:00 Tiempo de café, Expo Semillas, Expo Ciencia y Tecnología				
Biotecnología	Liz Rojas, M.Sc. CAFYF - Paraguay	12:00 a 13:00	Agrobiotecnología en Paraguay: Desarrollo de un marco regulatorio basado en ciencia.	Danilo Fernández Ríos, M. Sc. - FACEN UNA - Paraguay
			Biotecnología, Avances de las OGM en la región.	Silmar Teichert Peske, Dr. - Brasil
			Panel de preguntas y cierre del área temática	
12:30 - 13:30 Almuerzo				
Calidad de Semilla e Innovación	Daisy Ramírez, Prof. Dra. FIA-UNE-Paraguay	14:10 a 15:30	Herramientas para el control de la calidad de semillas de soja	Carla María Schindwein Becker, M.Sc. Ing. Agr. - Laboratorio Suprema - Agropecuaria Busanello - Paraguay
			Sistema de Gestión de la calidad: cambios generados en los laboratorios de semillas para la implementación de la NP-ISO/IEC 17025	Marcos Silvero, Ing. Agr. SGC - Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda. Paraguay
			La fijación biológica del nitrógeno: El futuro de las semillas	Félix Fernández Martín, Dr. - SYMBORG.SL - España
			Panel de preguntas y cierre del área temática	
15:40 - 16:00 Tiempo de café, Expo Semillas, expo Ciencia y Tecnología				





Área Temática	Moderador	Horario	Tema	Disertante
Producción de Semillas	Ramón López, Ing. Agr. Empresa Sem-Agro - Paraguay	16:00 a 17:30	Producción de sésamo y chía en Paraguay, una oportunidad de negocios.	Néstor Zarate, Ing. Agr. Dulsan orgánica S.A. Paraguay
			Desafíos y perspectivas en la producción de semilla de soja en Paraguay.	Carlos Benkenstein, M. Sc. - Coop. Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda. - Paraguay
			Nueva era para la producción de semillas de soja. Desafíos y nuevas herramientas.	José de Barros Franca Neto, Ph. D. - Embrapa - Brasil
			Panel de preguntas y cierre del área temática	
Cierre primer día IV Congreso Paraguayo de Semillas				




PROGRAMA - JUEVES 22 DE JULIO

Área Temática	Moderador	Horario	Tema	Disertante
Propiedad Intelectual	Olinda Ocampos, M.Sc. PARPOV - Paraguay	08:30 a 10:45	Propiedad Intelectual en Plantas: Marcas, Patentes y Derechos de Obtentor	Liliana Rosanne Nolan, Abg. - Estudio Jurídico Mersan - Paraguay
			Observancia de los Derechos de la Propiedad Intelectual en Plantas	Pascual González, M.Sc. PARPOV - Paraguay
			Cooperación y acciones concretas de observancia de los Derechos del Obtenciones de Vegetales - DOV y sus implicancias: el caso Uruguay	Fernando Rincón, Ing. Agr. - INASE - Uruguay Diego Riso, Ing. Agr. Director Ejecutivo - URUPOV/SAA - Uruguay
			Innovación y la Propiedad Intelectual en la Ciencia de las Plantas	Gonzalo Rovira, Abg. Mag Dir. Reg. de Propiedad Intelectual y Licenciamiento para LATAM - BAYER - Argentina
Panel de preguntas y cierre del área temática				
10:45 a 11:00 Tiempo de café, Expo Semillas, Expo Ciencia y Tecnología				
Tecnología de la Producción de Semillas: Tratamiento Industrial de Semilla	Ricardo Bagateli, Prof. Dr. Consultor -Asesorías Paraguay	11:00 a 12:30	La Importancia del Tratamiento de Semilla en el desarrollo Inicial del Cultivo de Soja	José Veiga, M. Sc. Gerente Seedcare Institute LATAM - SYNGENTA - Brasil
			Preservación del Potencial productivo: manejo de plagas iniciales y tratamiento de semillas de maíz	José Madaloz, M.Sc., Seeds Manager Agronomy - CORTEVA-Brasil
Panel de preguntas y cierre del área temática				
12:30 - 13:30 Almuerzo				
Tecnología de la Producción de Semillas: manejo para el control de plagas y enfermedades	Líder Ayala, Prof. Dr. FCA-UNA-Paraguay	13:30 a 15:15	Innovaciones tecnológicas en la producción de semilla Forrajeras. Peletizado de semillas, tendencia.	Rosalba Peman, Ing. Agr. Semillas PEMAN - Argentina
			Herramientas digitales que pueden explotar la genética de los cultivares de soja para maximizar la efectividad del control de enfermedades en soja.	Ricardo Balardin, PhD. Phytus Group CEO - Brasil
			Mercado Paraguayo de Semillas "Desafíos y oportunidades"	Sebastiao Rosa, Ing. Agr. Agrofertil S.A. - Paraguay
Panel de preguntas y cierre del área temática				
15:15 - 15:30 Tiempo de café, Expo Semillas, expo Ciencia y Tecnología				





Área Temática	Moderador	Horario	Tema	Disertante
Innovación y sustentabilidad	Ruth Esther Pistilli de Franco, Prof. Ing. Agr. M.Sc. FCA-UNC - Paraguay	15:30 a 17:00	El camino hacia la sustentabilidad "medir la huella del Carbono"	María Inés Di Napoli, Ing. Agr. CEO y fundadora de Plataforma PUMA - Argentina
			Mejoramiento Genético de Variedades Nacionales de Trigo	Pedro Chávez, M. Sc. Centro de Investigación Agraria IPTA - Paraguay
			Contribuciones del Mejoramiento Genético a la Productividad Agrícola	Mauricio Kobiraki, M.Sc. Seeds R&D-Plant Breeding, Gerente de Estación de Investigación - CORTEVA - Brasil
		Panel de preguntas y cierre del área temática		
		17:00 - 17:10	Premiación IV Expo Ciencia y Tecnología de Semillas	
17:30		Clausura y cierre del evento		





RESUMEN DE CONFERENCIAS

1 Políticas de Semillas Nacional e Internacional

Moderadora: Dólia Garcete, Dra. Gerente Aprosemp – Paraguay

Objetivo: Dar a conocer la política en materia de Semillas, los avances en cuanto a las normativas vigentes en el país y en otro país de la región con quienes mantene-mos constante flujo de comercio de semillas, las herramientas legales para la apli-cación y la oportunidad para explorar una opción de negocio para la producción de un nuevo rubro y el marco regulatorio establecida por las instituciones responsable de la aplicación de las políticas públicas

Tema: Aplicación de las políticas públicas en materia de semillas en Paraguay

Disertante: Jadyi C. Torales Salinas, Ingeniera Agrónoma, Doctora en Ciencia y Tecnología de Semillas, Directora Dirección de Semillas del SENAVE, San Lorenzo, Paraguay.

Introducción

Las políticas públicas en semillas sirven de base para las leyes y los reglamentos dentro de un contexto jerárquico y deben ser aprobadas por el sistema político. Se definen claramente los roles y responsabilidades de los agentes del sector semillero, tanto público como privado.

El objetivo principal es asegurar que los agricultores tengan acceso a semillas de calidad, en cantidad y con tecnología incorporada de las variedades más adaptadas a nuestro país, a un precio razonable, colaborando así para la seguridad alimentaria y proporcionando a los agricultores la materia prima para sus sistemas de producción agrícola.

Rol del MAG en los antecedentes históricos de la Política Pública en materia de semillas en Py

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) crea el Servicio Nacional de Semillas (SENASE) por Decreto N°23.128 del 01/12/1971. Era responsabilidad del SENASE la promoción de la producción y/o control del procesamiento y comercio de semillas en el país. Estaba compuesto por las divisiones de control técnico, procesamiento, análisis y promoción. En el citado decreto se estableció que el MAG crearía una Comisión de Asesoramiento del Programa Nacional de Semillas, para reglamentar las funciones pertinentes a la organización del SENASE, establecer el esquema de





certificación de semillas ajustado a los criterios técnicos aceptados en dicha materia, programar y ejecutar los trabajos de promoción de la producción y procesamiento de semilla, para producir semillas de calidad y sanidad confiables de los cultivos de interés para la ejecución de los programas prioritarios del sector y establecer normas sobre certificación para cada cultivo, de control de calidad y sanidad de las semillas para su comercialización.

Los aspectos de producción, certificación, comercialización y control de semillas como instrumento necesario para el desarrollo agrícola del país fueron reglamentados a través del Decreto 24.251 del 07/02/1972.

Ley 385/94 “DE SEMILLAS Y PROTECCION DE CULTIVARES”:

Representantes del sector público y privado en el año 1991 forman una comisión, para trabajar por un borrador de anteproyecto de Ley de semillas y Protección de Cultivares que sirvió de base para que en 1994 el Congreso de la Nación sancionara la Ley N° 385/94 “DE SEMILLAS Y PROTECCION DE CULTIVARES”.

El objetivo principal de esta ley es estimular la producción y empleo de semillas de alta calidad como factor indispensable para la agricultura eficiente y sustentable. Se buscó armonizar la legislación nacional con la normativa vigente en los países de la región, a fin de facilitar la realización de las actividades en el marco del MERCOSUR. Se basa en principios adoptados de: la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) incorporando las disposiciones del Acta de 1978 del Convenio de la UPOV, estándares armonizados MERCOSUR para la obtención, producción, certificación, protección, comercialización y calidad de semillas. Y lo relacionado al análisis de semillas se adoptó todo lo establecido en las Reglas Internacionales de análisis de semillas de la Asociación Internacional de Analistas de Semillas – ISTA.

Se estableció en la Ley 385/94, que la autoridad competente era el MAG y la institución ejecutora sería la Dirección de Semillas dependiente del Vice Ministerio de Agricultura. Fueron creados los siguientes Registros: Registro Nacional de Cultivares Comerciales, Registro Nacional de Cultivares Protegidos, Registro Nacional de Productores de Semillas, Registro Nacional de Comerciantes de Semillas y Registro Nacional de Laboratorios de Semillas. Así mismo quedaron establecidos las Normas de Inspección, Muestreo y Análisis en las fases de Producción, Procesamiento, Almacenamiento y Comercialización de semillas con el fin de garantizar el cumplimiento de las operaciones de acuerdo a las disposiciones de la ley y las reglas técnicas a las que el país se adhiere.

SENAVE: creación y su función como autoridad de aplicación de la ley de semillas

Se crea por Ley N°2.459 el 4 de Octubre del 2004 el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) como persona jurídica de derecho público, autárquico, con patrimonio propio y de duración indefinida. El mismo quedo constituido por la fusión de la Dirección de Defensa Vegetal (DDV), la Dirección de Semillas (DISE), la Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco (OFAT) y el Departamento de estándares y normas para la comercialización interna y externa de los productos y subproductos vegetales de la Dirección de Comercialización del MAG.





En el Artículo 7º de la Ley N°2459/04 se establece que el SENAVE, a través de la Dirección de Semillas, pasa a ser la autoridad de aplicación de la Ley N°385 “Ley de Semillas y Protección de Cultivos” y de las demás disposiciones legales cuya aplicación correspondiera a las dependencias del MAG que fusionadas pasan a constituir el SENAVE.

Con la creación del SENAVE todas las funciones y responsabilidades establecidas en la Ley de Semillas que eran asignadas al MAG pasan a ser asumidas por el SENAVE.

Participación actual del SENAVE dentro de las políticas públicas en materia de semillas.

Mesa de Trabajo institucional para la Revisión de Normativas que compete al SENAVE

Conformada por Resolución N° 285 de fecha 11 de diciembre de 2018 y su modificatoria la Resolución N° 067 de fecha 28 de enero de 2019. El Objetivo de esta mesa de trabajo es la de revisar las normativas vigentes en la institución y en caso de necesidad trabajar en la redacción de modificación o actualización de las mismas para satisfacer la demanda de los usuarios del SENAVE.

Se proyecta implementar las Buenas Prácticas Normativas para poder uniformizar y mejorar las redacciones de las normas jurídicas y administrativas. Además de detectar las necesidades en la materia y proponer soluciones. El acto normativo debe adaptarse a una misma estructura formal tipificada con criterios lógicos, lo que va favorecer en la claridad de las disposiciones y coherencia entre las partes, sea esta la ejecutora de la normativa y la que será sujeta de la misma.

La más importante tarea de la Mesa de Trabajo es que, la norma sea aplicable a todos.

Consejo Consultivo del SENAVE

Conformado por Resolución N° 205 de fecha 25 de marzo de 2019, atendiendo la importancia y naturaleza misional de la institución en el sector agro productivo, para que dicho Consejo se constituya en un espacio de diálogo para el tratamiento de cuestiones técnicas y operativas que conciernen a los sectores que interactúan con el SENAVE.

La creación del Consejo Consultivo se encuentra sustentada en los principios de transparencia y participación activa que hace a la gestión institucional así también para que se constituya en un mecanismo eficaz para potenciar el cumplimiento de las normativas institucionales.

Es una instancia deliberativa y consultiva, el cual tiene la finalidad de proponer, analizar y tratar temas de interés conjunto vinculados al sector agroproductivo, incluidos planes, programas y proyectos que sean viables implementar para mejorar la gestión institucional que impacta en los servicios brindadas a los usuarios.

El Consejo Consultivo está conformado por:

- a) el Pte. del SENAVE y sus Directores Generales;
- b) el titular de la Secretaría de Gabinete;
- c) el titular de la Secretaría de Planificación; y,





- d) Presidentes o representantes debidamente autorizados de las entidades gremiales, quienes podrán designar a sus suplentes a fin de sesionar en casos de imposibilidad de asistencia de aquellos.

Mesas de Trabajo

En lo relacionado específicamente al área de semillas desde Setiembre del 2018 se ha conformado la Mesa de trabajo de Producción y Comercio de Semillas integrada por representantes de la APROSEMP, PARPOV y del SENAVE.

En dicha mesa se han tomado tres ejes principales:

- a) Producción y comercio ilegal de semillas: se ha conformado un equipo de trabajo constituido por representantes del SENAVE: Dirección General de Asuntos Jurídicos y Dirección General Técnica (Dirección de Semillas y Dirección de Bioseguridad); APROSEMP y PARPOV. Se han realizado trabajos de fiscalización de oficio y atendiendo denuncias específicas presentadas. Canalizados a través de la Unidad de Control Operativo y Apoyo (UCOA) de la DISE y la Unidad de Transparencia y Anticorrupción del SENAVE.
- b) Modificación de la Ley 385/94 “De Semillas y Protección de Cultivares”: se conforma un grupo de trabajo constituido por representantes de la Universidad Nacional de Asunción, Universidad Nacional del Este, APROSEMP, PARPOV, UGP, INBIO, MAG, IPTA y SENAVE. Se analiza un proyecto para modificar la actual ley de semillas, resultado de la necesidad de modernizar y adaptar la legislación vigente a los avances tecnológicos.
- c) Informatización de los procesos de certificación de semillas y otros servicios de la DISE. Se trabaja en forma conjunta con la Dirección de Semillas y la Dirección de Tecnología de la Información y la Comunicación. Está siendo implementada una primera etapa, la cual incluye los Procesos de Certificación de semillas, los cuales podrán ser realizados en línea (online). En etapa de desarrollo para las gestiones on line de solicitudes para el Registro Nacional de Productores de Semillas y el Registro Nacional de Comerciantes de Semillas.
- d) Descentralización de los procesos de pagos de aranceles de la DISE: pago de mantenimientos de registros en cualquier preceptoria de la DISE o a través de transferencia bancaria o banca web.
- e) Otra importante acción que viene llevando adelante el SENAVE es el fomento y apoyo directo a la producción de semillas de autoconsumo por pequeños productores agrícolas, a través del “Acuerdo de Cooperación técnica entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), el Servicio Nacional de Sanidad Vegetal y Semillas (SENAVE), el Crédito Agrícola de Habilitación (CAH), con la Coordinadora Agrícola del Paraguay de Pequeños Productores Rurales (CAP PPR), así también con el Movimiento Agrario y Popular (MAP) y la Convergencia Nacional de Productores de la Agricultura Familiar y Emprendedores (CONAPAFE) para producción de semillas y transferencia de tecnología para la agricultura familiar”
- f) Actualmente contamos con la actualización de las Normas Generales para la producción y comercialización de semillas certificadas y fiscalizadas, aprobada por la Resolución SENAVE N° 447/2020, así también se encuentra en etapa de consulta pública el anteproyecto sobre la actualización de las normas específicas para la producción y comercialización de semillas certificadas y fiscalizadas.





Consideraciones finales

Es importante el diseño de una Política Nacional construida conjuntamente con todos los sectores involucrados que tenga por objetivo fortalecer la investigación y la innovación en el sector Semillas y que el mismo incluya aspectos y estrategias de propiedad intelectual.

Las políticas públicas son acciones ejecutadas para responder distintas demandas del sector semillero, el SENAVE considera fundamental la participación dinámica de los actores principales de dicho sector en el proceso destinado a llevar adelante estas políticas buscando fortalecer la producción de semillas del Paraguay.



Tema: Nuevo marco normativo vigente en el Brasil, establecido por el Decreto que reglamenta la Ley de semillas y mudas

Disertante: Virginia Arantes Ferreira Carpi, Ing. Agr. - MAPA - Brasil

Introducción:

PROCESO DE REVISIÓN DEL DECRETO REGLAMENTARIO DE LA LEY DE SEMILLAS Y MUDAS

El Decreto Nº 10.586, de 18 de diciembre de 2020, reglamenta la Ley Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, conocida como Ley de Semillas y Mudadas, que establece el Sistema Nacional de Semillas y Mudadas (SNSM). Este decreto derogó el Decreto Nº 5.153, del 23 de julio de 2004 y entró en vigencia el 21 de marzo de 2021.

El nuevo decreto fue resultado del Acuerdo de Resultados realizado en 2019, entre la Ministra de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento, la Secretaría Defensa Agropecuaria (SDA) y el Departamento de Sanidad Vegetal e Insumos Agrícolas (DSV).

Fue un proceso transparente y muy participativo, ejecutado en un modelo que se ha convertido en un referente para otras iniciativas normativas de la SDA. Durante 2019 se realizaron 15 reuniones, con la participación de 130 personas, de las cuales 42 fueron Auditores Fiscales Federales Agropecuarios del MAPA, 88 representantes del sector regulado y 52 instituciones representadas, entre ellas asociaciones del sector productivo de semillas y mudadas, instituciones que representan a agricultores (usuarios de semillas y mudadas), agencias estatales de defensa agrícola, agencias del gobierno federal e instituciones educativas y de investigación. En 2020 se recibieron aproximadamente 640 aportes durante la consulta pública del decreto, enviados por 65 personas / instituciones.

La metodología utilizada involucró principios de Evaluación de Impacto Regulatorio, en un proceso más participativo, con diferentes instrumentos para captar demandas, percepciones de problemas y cuellos de botella, sugerencias y expectativas del sector regulado. Se conformaron grupos de trabajo temáticos abiertos a la participación del sector interesado y se difundió ampliamente el cronograma de trabajo detallado. Las entregas se acordaron en 3 etapas, en los meses de agosto, septiembre y





octubre de 2019, con seguimiento de ejecución por parte de SDA. El proyecto fue sometido a consulta pública y las evaluaciones concluyeron en junio de 2020. Tras la aprobación del MAPA, la propuesta fue enviada para su análisis por la Casa Civil, en septiembre de 2020, culminando con su publicación.

El reglamento de la Ley de Semillas y Mudas sufrió otras iniciativas de revisión, desde 2008, sin embargo ningún proyecto había avanzado con consenso. El proceso de actualización desarrollado a partir de 2019 tuvo como objetivo adecuar la regulación a la realidad y dinámica del sector productivo, promover la modernización y reducción de la burocracia en el sector regulatorio, equilibrar el enfoque en el proceso y el producto final, mejorar el proceso de certificación de semillas y mudas, frenar la producción y venta de productos ilegales y asegurar la identidad y garantías de calidad de las semillas y mudas disponibles en Brasil.

Entre los principales cambios, el nuevo decreto busca promover una clara diferenciación entre el usuario y el productor ilegal de semillas y mudas, estableciendo distintas infracciones, proporcionales a sus actividades. Los detalles sobre la identificación de semillas y mudas ahora se tratan en normas complementarias, lo que permite establecer diferentes requisitos, según los grupos de especies. Además, el tratamiento del tema en reglas complementarias proporciona mayor flexibilidad y agilidad para llevar a cabo las actualizaciones necesarias a las reglas.

La vigencia del Registro Nacional de Semillas y Mudas (Renasem) se amplió de tres a cinco años. El Registro Nacional de Cultivares (RNC) también tiene un período de validez de 15 años, prorrogable mientras el cultivar está en uso.

También hubo cambios importantes en el rol del mantenedor en la producción de semilla genética y planta básica, pronóstico para semilla y muda para uso doméstico, expansión de la declaración de área para producción de semilla para uso propio de todos los cultivares, ya sean protegidos o dominio público, entre otros.

Contenido:

CAMBIOS DESTACADOS EN EL NUEVO DECRETO

A continuación se detallan los principales cambios, en cada tema abordado en el nuevo reglamento¹.

I. Conceptualización:

- Actualización de conceptos.
- Introducción de conceptos que solo se incluyeron en estándares complementarios.
- Introducción de nuevos conceptos.
- Armonización de conceptos entre Ley, Decreto y normas complementarias.
- Promoción de la seguridad jurídica y claridad en la aplicación de normas.

II Registro Nacional de Semillas y mudas - Renasem:

- Simplificación del proceso de registro o acreditación, con requisitos establecidos en normas complementarias.
- Exención de registro en Renasem para la venta exclusiva de semillas y mudas para uso doméstico.

¹ Link de acceso directo a la publicación del Decreto Nº 10.586, de 18 de diciembre de 2020: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10586.htm.





- Posibilidades de registro único por sede y sucursales relacionadas, excepto laboratorios.
- Renuncia a contrato de prestación de servicios de procesamiento y almacenamiento entre sede y sucursales.
- Se cambió la vigencia del registro de 3 a 5 años.
- Cancelación automática de registro o acreditación cuando no se solicita renovación antes de la fecha de vencimiento.

III. Registro Nacional de Cultivares - RNC:

- Criterios para la realización de ensayos de VCU establecidos en normas complementarias.
- Previsión de ensayos de adaptación, aplicada a especies que no tienen requisitos de evaluación del VCU establecidos.
- Cambio en el plazo para comunicar la instalación de ensayos de VCU.
- El registro de cultivares tiene una vigencia de 15 años, renovable por igual período, cuando existe interés en mantener el material.

IV. Producción y Certificación:

- Pronóstico para semillas y mudas para uso doméstico, a detallar en normas complementarias.
- Inclusión del mantenedor como responsable de la producción de semilla genética y planta básica.
- Imposibilidad de degradar la categoría de campo o lote de semillas genéticas.
- Posibilidad de que el vigor sea un parámetro de calidad de semilla.
- Revalidación de la certificación de la semilla reenvasada solo por la entidad de certificación.
- Posibilidad de utilizar otro idioma para identificar la semilla, sin perjuicio de la identificación en portugués.
- Posibilidad de utilizar un nombre de fantasía (nombre comercial), sin perjuicio de la identificación del cultivar.
- Detalles sobre la identificación de semillas y mudas en normas complementarias.

V. Especies Forestales:

- Exclusión del Registro Nacional de Áreas y Matrices - RENAM.
- Simplificación de procesos y procedimientos para el registro de áreas de producción.
- Ampliación del concepto de especie forestal, con la inclusión de palmeras.
- Establecimiento de la categoría clonal, importante para especies forestales plantadas.

VI. Muestreo y Análisis:

- Posibilidad de muestreo a cargo del titular, cuando no lo realice el productor o reenvasador y siempre que lo realice un muestreador o responsable técnico acreditado por Renasem.
- Posibilidad de muestreo con fines de inspección en paquetes no identificados, cuando no sea posible acreditar la producción dentro del SNSM.
- Posibilidad de dispensar la muestra oficial por duplicado solo por productor, reenvasador o importador, no por comerciante.





- Posibilidad de mantener la muestra oficial por duplicado por parte del interesado o por el Laboratorio Oficial de Análisis de Semillas (LASO), a criterio del organismo de control.
- Posibilidad de reanálisis fiscal en un LASO diferente al que realizó el análisis fiscal.
- Clara distinción entre el re-análisis a los efectos de la revalidación de las pruebas de germinación o viabilidad y el re-análisis fiscal.

VII. Comercio Interior y Comercio Internacional:

- Disposición para la aplicación del decreto y normas complementarias también al comercio electrónico.
- Previsión de envío postal de semillas y mudas, en el ámbito del comercio interior.
- La venta de semillas genéticas ahora está restringida al productor de semillas o mudas y con fines de multiplicación.
- Posibilidad de imprimir el Certificado de Semilla o el Termo de Conformidad en el empaque, según lo establecido en una norma complementaria.
- Posibilidad de importación y exportación por re envasador.
- El Decreto no se aplica a la importación y exportación de material de propagación destinado a la investigación y experimentación.

VIII. Uso de Semillas y mudas:

- Muy clara diferenciación entre usuario y productor ilegal, con distintas infracciones y sanciones proporcionales al potencial nocivo de cada conducta.
- Obligación de declarar un área para reservar semilla para uso propio o producción de mudas para uso propio de cultivares de dominio público y cultivares protegidos.
- Previsión de la reserva técnica, que es la cantidad de material de propagación reservado o producido además de la cantidad necesaria para la siembra o plantación, con el fin de cubrir cualquier necesidad de resiembra o replantación.
- Provisión de reglas para la identificación de semillas reservadas o mudas producidas para uso propio, a ser tratadas en normas complementarias.

IX. Comisiones de Semillas y Mudas:

- Cambio en el mandato del presidente y vicepresidente a 4 años, sin límite de reelecciones.
- Disposición a las Comisiones de Semillas y Mudas de los estados para promover capacitaciones y cursos para el personal técnico, divulgando la legislación y procedimientos relacionados con el SNSM.

X. Auditoría e Inspección:

- La auditoría ahora también se realiza para personas inscritas en Renasem, además de personas acreditadas y entidades delegadas.
- Posibilidad de acciones conjuntas del MAPA y las agencias estatales de defensa agraria en la fiscalización del comercio y tránsito estatal de semillas y mudas.
- Posibilidad de establecer requisitos y plazos de cumplimiento por parte del inspeccionado sin emitir aviso de infracción, en casos de infracciones leves puntuales, sujeto a subsanación.





XI. Prohibiciones, Infracciones, Medidas Cautelares y Sanciones:

- Reclasificación de algunas prohibiciones e infracciones según su potencial daño, buscando su adecuada gradación.
- Ajustar la descripción de algunas prohibiciones e infracciones para que sean más claras y específicas, fáciles de entender.
- Separación de prohibiciones e infracciones según los criterios de cálculo de la multa: en función del valor comercial del producto o en rangos de valores prefijados.
- Equilibrio entre circunstancias atenuantes y agravantes, con el mismo número de condiciones para cada tipo de circunstancia (5/5).
- Ajuste de parámetros por caracterización de lote de semilla defraudado: cuando el resultado analítico sea igual o menor al 70% del estándar mínimo nacional o del índice garantizado por el productor, importador o re envasador para el atributo semillas puras.
- Definición del período considerado para la verificación de las recurrencias: 5 años.
- Prórroga del plazo para pagar la multa con descuento, sin interponer recurso.
- Posibilidad de pagar la multa en hasta 4 cuotas, con cuotas mínimas de R\$ 2.500,00.
- Para las infracciones a que se refieren los artículos 136, 138, 140 y 146, la pena de multa se aplicará de la siguiente manera: del cinco al cuarenta por ciento del valor comercial del producto, por una infracción de carácter leve; del cuarenta y uno al ochenta por ciento del valor comercial del producto, por infracción grave; y del ochenta y uno al ciento veinticinco por ciento del valor comercial del producto, por infracción de carácter muy grave.
- La pena de multa se reducirá en un veinte por ciento cuando el producto objeto de tasación no haya sido vendido por el productor o re envasador.
- Para las infracciones a que se refieren los artículos 137, 139, 141, 143, 144, 145, 147, 148 y 149, la pena de multa se aplicará de la siguiente manera: desde R\$ 1.000,00 (mil reales) hasta R\$ 4.000,00 (cuatro miles de reales), por infracciones leves; de R\$ 4.001 (cuatro mil un reales) a R\$ 12.000,00 (doce mil reales) por infracciones graves; y de BRL 12.001,00 (doce mil un real) a BRL 36.000,00 (treinta y seis mil reales), por infracción muy grave.
- cuando se produzca una reincidencia, el monto de la multa se incrementará de la siguiente manera: en un cincuenta por ciento, por reincidencia genérica; y en el cien por cien, por la reincidencia puntual.

Las normas complementarias vigentes siguen siendo de aplicación en todos los puntos en los que no contravengan el nuevo decreto.

PROCESO DE REVISIÓN DE NORMAS COMPLEMENTARIAS

En vista de la publicación del Decreto Nº 10.586, de 18 de diciembre de 2020, que reglamenta la Ley Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que establece el Sistema Nacional de Semillas y Mudas, y las prioridades enumeradas en la agenda regulatoria de la SDA, de conformidad con la Portaria Nº 277, del 7 de agosto de 2020, se inició el trabajo de revisión de las Instrucciones Normativas Nº 9/2005 (normas generales para la producción, comercialización y uso de semillas) y Nº 24/2005 (normas generales para la producción, comercialización y uso de mudas), además de la elaboración de las normas generales para el Registro Nacional de Semillas y Mudas - Renasem y para el Registro Nacional de Cultivares - RNC.

En este sentido, se conformaron cuatro grupos de trabajo, integrados por empleados del MAPA que laboran en la inspección de semillas y mudas en las diferentes unidades federativas, quienes han atendido cada regulación durante el primer semestre de 2021. También se realizó investigación para la encuesta. Información para apoyar el desarrollo de nuevas normas para semillas y mudas.





Se elaboró el cronograma general, con la propuesta de organizar las reuniones abiertas a la participación del sector interesado. Las reuniones de cada grupo de trabajo se llevan a cabo por videoconferencia desde enero de 2021, con la perspectiva de remitir el borrador de reglamento a consulta pública en agosto de 2021, en cumplimiento de los lineamientos de buenas prácticas regulatorias.

La elaboración de nuevas normas complementarias es oportuna y tiene como objetivo implementar en el SNSM las mejoras derivadas del nuevo Decreto. Entre los lineamientos para la revisión de normativas, se puede destacar el establecimiento de factores de análisis de riesgo en la inspección, especialmente en los procesos que versan sobre el registro de campos de producción de semillas, viveros y plantas proveedoras de material de propagación y áreas para reserva de semillas o producción de mudas para su propio uso.

También se han elaborado dispositivos que permitan el cumplimiento de buenas prácticas y programas de autocontrol, con la posibilidad de estudiar la implementación de un canal verde / amarillo / rojo en los diferentes procesos de registro y autorización.

En cuanto a la actualización de los procesos de registro y autorización en el sector de semillas y mudas, se ha trabajado la posible automatización de ciertos análisis y rutinas a través del sistema electrónico, incluyendo el futuro establecimiento de un sistema oficial que importe datos y documentos de los sistemas de control privado y calidad.

Estas medidas tienen como objetivo agilizar el registro de la producción, procesar datos sobre semillas y mudas efectivamente producidas, re envasadas y comercializadas en Brasil, datos de declaraciones de uso propio y obtener información más significativa para sustentar la inspección y auditoría.

Conclusiones:

Las semillas y plántones son el insumo básico para la agricultura, un vehículo tecnológico que brinda a los agricultores los mayores avances en mejoramiento genético. A su vez, el sector de semillas y plántones es muy dinámico, trabajando con innovaciones y productos de alto valor agregado. En este sentido, los cambios en la legislación son muy importantes y bienvenidos para promover la modernización, la reducción de la burocracia, la simplificación de procesos, la claridad y objetividad en las disposiciones regulatorias, con el fin de frenar la producción y venta de semillas y mudas ilegales y salvaguardar el mantenimiento de las garantías de identidad y calidad de semillas y mudas disponibles en Brasil.



Tema: Oportunidad de negocio para Paraguay, caso Cáñamo industrial - aspectos agronómicos y normativos para la producción

Disertante: Hugo Zarza, Dr. Director de programas de investigación - IPTA – Paraguay

INTRODUCCIÓN

Los usos del cáñamo se remontan a más de 10.000 años antes de Cristo, por lo que prácticamente ha estado ligado desde siempre a nuestra existencia.

Gracias a los usos del cáñamo, se puede decir con tranquilidad que es una de las plantas más aprovechables que se pueden encontrar en el planeta tierra, ya que se pueden utilizar la totalidad de sus partes para obtener materiales (fibras, tejido, alimentos varios).

Como podemos apreciar la importancia de la introducción de este rubro a nuestro País y las evaluaciones





a campo para determinar la adaptabilidad de las variedades a nuestras diferentes zonas agroclimáticas.

Atendiendo a las necesidades de los pequeños y medianos productores de la agricultura familiar campesina Paraguaya, el cáñamo podría generar buena rentabilidad e importantes fuentes de ingreso para los mismos.

DIFERENCIAS CAÑAMO: *Cannabis sativa* y *Cannabis indica*

Bajo en THC, hasta 0,5 %.

Contenido de CBD, uso medicinal, cosméticos, etc.

No psicoactivo

Uso industrial

MARIHUANA

Alto en THC, de 5 a 35 %.

Psicoactivo, produce ansiedad y paranoia

Uso recreativo

ENSAYOS DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA

SIEMBRA

La preparación de suelo consistió en el volteo de suelo con rastra, y con un motocultor para incorporar el fertilizante (20-20-20) y obtener buena uniformidad. Se realizó la siembra de los materiales genéticos con espaciamiento de 17 cm entre hileras en surco corrido. Cuenta con malla media sombra y sistema de riego.

DENSIDAD DE SIEMBRA

La profundidad del surco utilizada fue de 3 cm

La cantidad de semilla recomendada es de 20kg de semilla por hectárea.

CUIDADOS CULTURALES

Control de malezas, raleo, aporque, riego, control de plagas y enfermedades

La planta del cáñamo industrial pueden ser monoicas y dioicas

Descripción de las Plantas monoicas

Descripción de las Plantas dioicas.

EVALUACIONES

Cosecha: La cosecha se realizó a mano, se utilizaron tijeras de podar, el corte se realizó al ras del suelo. El secado se llevó a cabo en un invernadero secando a temperatura ambiente. También se puede realizar al aire libre.

Secado: Proceso previo al desgranado y los pesajes. El pesaje se realizó con balanza de precisión y terminada esto se procedió al almacenamiento





2 Biotecnología

Moderadora: Liz Rojas, M.Sc. Ing. Agr. Directora Ejecutiva CAFYF - Paraguay

Objetivo: La ciencia, la investigación y desarrollo, que lleva a la innovación tecnológica traducidas en desarrollos constantes de OGM's, genera herramientas disponibles para el productor agrícola, armonizando sustentabilidad y producción agrícola. Estas herramientas se encuentran en constante evolución así como los marcos regulatorios basados en ciencia para el proceso de liberación comercial y competencia en los mercados internacionales. A la vez, estemos atentos a las nuevas técnicas de mejoramiento que se desarrollan en los diversos cultivos, que mejoran aún más la disponibilidad de tecnología en el campo.

Tema: Agrobiotecnología en Paraguay: Desarrollo de un marco regulatorio basado en ciencia

Disertante: Danilo Fernández Ríos, M. Sc. - FACEN UNA - Paraguay

En 2019, la Comisión Nacional de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal de Paraguay propuso la introducción de un procedimiento de aprobación simplificado para los eventos que han sido evaluados por sistemas regulatorios experimentados, manteniendo así el procedimiento regular para aquellos cultivos genéticamente modificados (GE) que no han sido evaluados previamente (MAG, 2015). El procedimiento simplificado se aplica a las aprobaciones comerciales, por lo que incluye tanto las evaluaciones de alimentos y forrajes como las ambientales. Esto implica la aceptación de la opinión científica por parte de la autoridad reguladora del país en el que se ha aprobado el cultivo GE, pero solo cuando se han tenido en cuenta varios criterios en la evaluación de riesgos realizada por dichas autoridades reguladoras.

A través de las Resoluciones 1030 y 1071 del Ministerio de Agricultura de Paraguay, se estableció un tratamiento diferenciado para la liberación comercial de nuevos cultivos GE y para los cultivos GE que han sido aprobados en terceros países, cuyas características científicas, técnicas y de bioseguridad están bien fundamentadas (MAG, 2019a,b). Paraguay suele recibir presentaciones para evaluar eventos biotecnológicos que llevan tiempo en el mercado y que, por lo tanto, han sido sometidos a la evaluación de sistemas regulatorios experimentados. Además, esos países suelen compartir las metas de protección de Paraguay.

Las Resoluciones mencionadas autorizan la consideración de los documentos de decisión de terceros países con respecto a la aptitud alimentaria en los casos en que estas evaluaciones se hayan basado en el Codex Alimentarius y sus Directrices para la Realización de la Evaluación de la Seguridad Alimentaria de los Alimentos Derivados de Plantas de DNA Recombinante (Codex Alimentarius,





2003). Considera además que se hayan llevado a cabo en países con sistemas regulatorios probados en el tiempo y con procedimientos transparentes.

En cuanto a la seguridad ambiental, se aceptan las evaluaciones de los cultivos GE que, además de haber sido autorizados para su siembra comercial en países con sistemas regulatorios basados en ciencia, incluyen en los documentos de decisión consideraciones como las siguientes: que el cultivo GE en revisión haya sido estudiado en diferentes condiciones ambientales, comportándose de la misma manera que su contraparte convencional no-GE; que será manejado de manera agronómica similar a cualquier híbrido/variedad GE o convencional de la especie; que Paraguay no sea centro de origen de ese cultivo. Finalmente, la normativa incluye dos características relevantes: que no existan malezas relacionadas en Paraguay con las que el cultivo GE podría cruzarse y que las principales plagas objetivo y las principales especies de artrópodos no-objetivo presentes en Paraguay hayan sido tomadas en cuenta en la evaluación de riesgo del GE realizada en esos países.

Durante 2019, en el periodo inmediatamente posterior a la adopción del procedimiento simplificado para eventos con autorizaciones comerciales en terceros países, se aprobaron trece eventos; la mayoría de ellos con tolerancia a herbicidas y/o resistencia a lepidópteros, rasgos para los que existe una amplia literatura y experiencia sobre la seguridad de las nuevas proteínas implicadas.

Referencias citadas

- MAG (2015). Resolución No 27: Por la cual se aprueban los documentos Formulario 1: Ensayos Regulados, 2: Liberación Comercial y la Guía para Formulario 2: Liberación Comercial. Asunción: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MAG (2019a). Resolución 1030: Por la cual se amplía el Inc. C) del Artículo 31 de la Resolución MAG No 1348 "Por la cual se reglamenta el Decreto No 9699 del 19 de Setiembre de 2012 «Que crea la Comisión Nacional de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (CONBIO)»". Asunción: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MAG (2019b). Resolución 1071: Por la cual se amplía el Inc. C) del Artículo 31 de la Resolución MAG No 1348 "Por la cual se reglamenta el Decreto No 699 del 19 de Setiembre de 2012 «Que crea la Comisión Nacional de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (CONBIO)»". Asunción: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Codex Alimentarius (2003). Guideline for the Conduct of food Safety Assessment of Foods Derived from Recombinant DNA Plants. CAC/GL 45-2003. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Disponible en línea: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gmfp/docs/CAC.GL_45_2003.pdf



Tema: Biotecnología, Avances de los Organismos Genéticamente Modificados OGM en la región

Disertante: Silmar Teichert Peske, Dr. - Brasil

Salvaguardar la seguridad alimentaria y nutricional es fundamental para que los países superen los problemas del hambre y la malnutrición.

Las Naciones Unidas estiman que la interacción de los diversos desafíos actuales de la sobrepoblación, la inestabilidad política, la degradación de los recursos naturales, la migración forzada (de las





zonas rurales a las urbanas) y la pandemia de COVID-19 en curso tendrá un impacto significativo en la seguridad alimentaria.

En este sentido, los beneficios socioeconómicos de los OGM se han documentado desde 1996, mostrando contribuciones a: 1- aumentar la productividad que contribuye a la seguridad general de los alimentos, raciones y fibras; 2- apoyar la autosuficiencia en la tierra cultivable de una nación; 3- conservar la biodiversidad, evitar la deforestación y proteger los santuarios de la biodiversidad; 4- mitigar los desafíos asociados al cambio climático; y 5- mejorar los beneficios económicos, sanitarios y sociales.

Reflejos

En el 24º año de comercialización de cultivos transgénicos/transgénicos en 2019, 29 países cultivaron 190 millones de hectáreas, donde las tasas de adopción de los cinco principales países productores, Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá e India, estuvieron cerca de la saturación. En estos, hubo una adopción de más del 90%.

En cuanto a los cultivos transgénicos, los más adoptados son la soja, el maíz, el algodón y la canola. La soja lideró con 92 millones de ha, ocupando el 48% del área global. Luego viene el maíz (60,9 millones de ha) y el algodón (25,7 millones de ha).

Eventos biotecnológicos

La piramidación de genes de IR / HT tienen el 45% del área global de materiales GM, excediendo el área sembrada con características tolerantes a herbicidas. Las características piramidales con resistencia a insectos y tolerancia a herbicidas tienen un área de cultivo de 85 millones de ha, cubriendo el 45% del área global, prueba de la preferencia de los agricultores por una plantación directa y uso reducido de insecticidas.

La tolerancia a los herbicidas en la soja, canola, maíz, alfalfa y algodón ha sido constantemente el evento dominante. Por otro lado, las nuevas características aprobadas en 2019 para importación y/o cultivo incluyen: piramidación de algodón IR/HT/HT con glifosato e isofluzatol, piramidación IR/HT (glifosato, glufosinato, dicamba, 2,4-D) y similares; en maíz, piramidación IR (para coleópteros, hemípteros y lepidópteros) / HT (glifosato, glufosinato) y similares; en maíz, soja tolerante a la sequía y caña de azúcar resistente a insectos, todas en Brasil; Canola argentina con HT y aceites modificados, soja HB4 tolerante a la sequía; y algodón con bajo contenido de gossipol en EE. UU.

Países

Brasil es el segundo país, después de EE. UU., con la mayor superficie de cultivo con plantas transgénicos. Los 53 millones de hectáreas de cultivos transgénicos incluyen 35 millones de soja, 16 millones de maíz, 1,4 millones de hectáreas de algodón y unas 18.000 hectáreas de cultivos transgénicos de caña de azúcar resistente a los insectos.

El sistema regulatorio en Brasil sistematizó la autorización de OGM, donde, en promedio, se necesitan 130 días para analizar un proceso. También se han modernizado los procedimientos, lo que ayuda en las decisiones de CNTBio, permitiendo a los solicitantes adicionar cualquier información durante el análisis del proceso.





Argentina ocupó el tercer lugar entre los principales países que siembran cultivos biotecnológicos con 24 millones de hectáreas, lo que representa el 13% del total mundial. El área de materiales transgénicos está compuesta por soja, maíz, algodón y alfalfa (plantada por primera vez en Argentina), con una tasa de adopción promedio cercana al 100%. El gobierno argentino, a través del Comité Consultivo Nacional de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA), aprobó nueve eventos de biotecnología en 2019: seis para maíz, dos para algodón y uno para soja. Un evento de trigo que contiene el gen HB4 que confiere resistencia a la sequía ha recibido la aprobación técnica completa.

En América Latina, 10 países cultivaron 84 millones de hectáreas de cultivos biotecnológicos, que cubren el 44% del área mundial. La alta adopción de materiales GM se debe principalmente a regulaciones, rentabilidad, altos precios y alta demanda del mercado local e internacional; disponibilidad de nuevas tecnologías para maíz, soja y algodón; crédito para agricultores e inversiones; clima favorable; y las mejores prácticas agronómicas con aplicaciones eficientes de fertilizantes han alentado a los agricultores de Brasil, Argentina, Paraguay, México, Colombia y Honduras. En Bolivia, el gobierno apoyó a los productores de soja al otorgar la aprobación para cultivar dos nuevos eventos de soja transgénica.

Aprobaciones

Estados Unidos tuvo el mayor número de eventos de GM aprobados (solo características únicas), seguido de Japón, Canadá, Brasil y Corea del Sur entre los cinco primeros. El maíz tiene el mayor número de eventos aprobados (146 eventos en 35 países), seguido del algodón, la papa, la soja y la canola.

Los diez eventos principales con el mayor número de aprobaciones en diferentes países incluyen: el evento de maíz tolerante a herbicidas NK603 (61 aprobaciones en 28 países + EU 26 como uno) tiene el mayor número de aprobaciones. Le sigue la soja GTS 40-3-2 tolerante a herbicidas, maíz MON810 resistente a insectos, maíz TC1507 tolerante a herbicidas y resistente a insectos, maíz Bt11 tolerante a herbicidas y resistente a insectos, maíz MON89034 resistente a insectos, maíz tolerante a herbicidas, maíz resistente a herbicidas e insectos MON88017, soja tolerante a herbicidas A2704-12.

Seguridad alimentaria, medio ambiente y beneficios económicos

Los cultivos biotecnológicos pueden contribuir a una estrategia de “intensificación sostenible” defendida por muchas academias de ciencias de todo el mundo, permitiendo que la productividad y la producción aumenten solo en las actuales 1.500 millones de hectáreas de tierras agrícolas mundiales, salvando así los bosques y la biodiversidad. Las ganancias económicas globales de los cultivos biotecnológicos durante los últimos 23 años han totalizado \$ 225 mil millones con beneficios económicos para más de 18 millones de agricultores, el 95% de los cuales provienen de países en desarrollo.

Estos cultivos contribuyeron a la seguridad alimentaria, la sustentabilidad y las soluciones al cambio climático al: 1- aumentar la productividad de los cultivos en 822 millones de toneladas; 2- conservar la biodiversidad salvando 231 millones de hectáreas cultivables; 3- proporcionar un mejor medio ambiente, con un ahorro de 776 millones de kg. i.a. de plaguicidas que se liberarán al medio ambiente.

Sin embargo, aun considerando los cultivos biotecnológicos como esenciales, no son una panacea, y la adherencia a buenas prácticas agrícolas, como el manejo de la rotación y la resistencia, es imprescindible, al igual que los cultivos convencionales.





COMENTARIO FINAL

En general, los cambios anuales en los factores climáticos durante el establecimiento de los cultivos de maíz, arroz, soja y trigo pueden representar entre el 20% y el 50% de las fluctuaciones del rendimiento. En este sentido, los materiales transgénicos cultivados en 190 millones de hectáreas han contribuido a paliar estos problemas.

Se ponen a disposición nuevos cultivos y características biotecnológicas para que los consumidores tengan alimentos abundantes y nutritivos y para que los agricultores tengan materiales con características agronómicas para mitigar los problemas agrícolas bióticos y abióticos relacionados con el cambio climático.

La aceptación pública y las políticas gubernamentales son esenciales para que los beneficios agrícolas, socioeconómicos y ambientales de las plantas transgénicas lleguen a todos. La garantía de que estos beneficios continuarán también depende de la diligencia y los pasos regulatorios prospectivos basados en la ciencia, mirando críticamente los beneficios en lugar de los riesgos, la productividad agrícola con un sentido de conservación y sostenibilidad ambiental y, lo más importante, teniendo en cuenta los millones de personas con hambre y empobrecidas que necesitan recursos.

Referencia: Situación global de cultivos biotecnológicos / transgénicos comercializados en 2019: Resumen 55. Publicado por el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de Biotecnología Agrícola (ISAAA).





3 Calidad de semilla e Innovación

Moderadora: Daisy Ramírez, Prof. Dra. FIA-UNE-Paraguay

Objetivo: La base para la producción agrícola es la semilla, conocer y asegurar la calidad de las semillas antes de iniciar la siembra es una actividad desarrollada en el laboratorio, los métodos están basados en ciencia, con la incorporación del sistema de gestión de la calidad permite que los resultados sean trazables y reproducibles. Conocer las innovaciones relacionadas a calidad de semillas y gestión de calidad como herramienta para asegurar la calidad de las semillas producidas

Tema: Herramientas para el control de la calidad de semillas de soja

Disertante: Carla María Schindwein Becker, M.Sc. Ing. Agr. - Laboratorio Suprema - Agropecuaria Busanello – Paraguay

Introducción

El éxito de la producción de semillas de soja depende de varios factores, una de ellas es un Sistema de Control de Calidad alineado con los intereses de la empresa productora y sus clientes. Estos, cada vez más, buscan semillas de alta calidad fisiológica, física y varietal.

Es sabido que la producción de semillas en zafra* en Paraguay es afectada por las condiciones climáticas de altas temperaturas en la maduración fisiológica, por este motivo la producción de semillas, en su mayoría, es realizada en la segunda zafra o zafriña**, esta última, el periodo de maduración fisiológica coincide con temperaturas más amenas lo que favorece a la calidad de la semilla pero en algunos casos ocurre lluvias en la cosecha, lo que ocasiona daños ambientales que requieren atención a la hora de cosechar, secar, beneficiar y almacenar la semilla.

El control de la calidad de semillas es realizado en distintas etapas de la producción de semillas; en el campo de producción, en la pre-cosecha, recepción de las cargas, después del beneficiamiento de las semillas y un control antes de la entrega. Estos procesos requieren análisis específicos para garantizar que la calidad de la semilla sea identificada y semillas que no tengan calidad ya puedan ser descartadas en las etapas anteriores a la final, así los costos son menores, pues una semilla sin calidad que es recepcionada, secada, beneficiada embolsada y después rechazada genera costos que no son interesantes para la empresa productora.

El objetivo principal de control de calidad, además de auxiliar en la toma de decisiones para que se produzcan semillas de alta calidad, es identificar semillas que no están dentro de las especificaciones necesarias para la comercialización. Cuanto antes estas semillas sean identificadas y retiradas





del proceso, menor los costos y menos la posibilidad de que algo de mala calidad llegue hasta el cliente final y ocasione pérdidas económicas para el productor y para la semillería.

Es importante que los técnicos involucrados en el proceso de producción de semillas conozcan los conceptos de algunos análisis realizados en el laboratorio para que puedan interpretar el análisis emitido por el laboratorio de control de calidad.

Germinación

Es la emergencia y desarrollo de la plántula hasta un estado donde el aspecto de sus estructuras esenciales indica si hay posibilidad o no de que se desarrolle a futuro dando una planta satisfactoria BAJO CONDICIONES FAVORABLES. (ISTA, 2021)

Porcentaje de Germinación

Indica la proporción en número de semillas que han producido plántulas clasificadas como NORMALES. Las Plántulas Normales por su vez, son plantas que pueden estar intactas; con defectos leves o plántulas con infección secundaria. (ISTA, 2021)

Vigor Envejecimiento Acelerado

Expone las semillas, durante periodos cortos, a alta temperatura y alta humedad relativa. Lotes de semillas de alto vigor resistirán a estas condiciones extremas y envejecerán mas lentamente que los lotes de bajo vigor. Así lotes de alto vigor mantienen una elevada germinación mientras que lote de bajo vigor se la ve reducida (ISTA, 2021)

Producir y comercializar semillas de alta calidad es una forma de trabajo, es una elección que la empresa productora debe querer seguir. Hacer los controles de calidad, conocer la calidad de la semilla y comercializar solamente lo que están dentro de los parámetros de calidad es algo que genera una seguridad y una sensación de trabajo bien hecho, además de tener clientes satisfechos y contribuir para el aumento de la productividad a nivel país.

*Siembra en septiembre – octubre

** Siembra en diciembre-febrero



Tema: Sistema de Gestión de la calidad: cambios generados en los laboratorios de semillas para la implementación de la NP-ISO/IEC 17025

Disertante: Marcos Silvero, Ing. Agr. SGC - Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda. Paraguay

Introducción

Cabe destacar la exigencia de la implantación de la NP-ISO/IEC 17025 por el Decreto N° 3.900 por el cual se reglamentan los artículos 1º, 2º, 3º, 5º, 6º, 7º, 8º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º, 16º, 19º, 20º, 21º y 22º Y amplía la Ley N° 1.028/97 “General de Ciencia y Tecnología” “Donde se menciona textualmente en el





capítulo IV “De la acreditación de organismo de Evaluación de la Conformidad que prestan servicio a Entidades del Estado paraguayo.

Art. 5º- Todos los organismos de evaluación de la conformidad, entendiéndose por estos a los organismos de certificación de productos, de sistemas y/o personas, organismo de inspección o verificación, laboratorios de ensayos y calibración y laboratorios clínicos que prestan servicios a los organismos nacional de acreditación – ONA, a fin de ofrecer suficientes garantías sobre la competencia técnicas de los servicios prestados y confiados a los consumidores.

Requisitos generales de la NP-ISO/IEC 17025 versión 2018

1. Requisitos generales

1.1 Imparcialidad

- 1.1.1 Las actividades del laboratorio se deben llevar a cabo de una manera imparcial y estructurada, y se deben gestionar para salvaguardar la imparcialidad.
- 1.1.2 La dirección del laboratorio debe estar comprometida con la imparcialidad.
- 1.1.3 El laboratorio debe ser responsable de la imparcialidad de sus actividades de laboratorio y no debe permitir presiones comerciales, financieros u otras que comprometan la imparcialidad.
- 1.1.4 El laboratorio debe identificar los riesgos a su imparcialidad de forma continua. Esto debe incluir aquellos riesgos que surgen de sus actividades o de sus relaciones. O de las relaciones de su personal. Sin embargo, estas relaciones no necesariamente presentan un riesgo para la imparcialidad del laboratorio.

1.2 Confidencialidad

- 1.2.1 El laboratorio debe ser responsable, por medio de acuerdos legalmente ejecutables, de la gestión de toda la información obtenida o creada durante la realización de actividades del laboratorio. El laboratorio debe informar al cliente, con antelación, acerca de la información que puede poner al alcance del público. Excepto por la información que el cliente pone a disposición del público, o cuando lo acuerdan el laboratorio y el cliente (por ejemplo, con el propósito de responder a las quejas), cualquier otra información se considera información del propietario y se debe considerar confidencial.
- 1.2.2 Cuando el laboratorio sea requerido por ley o autorizado por las disposiciones contractuales, para revelar información confidencial, se debe notificar al cliente o a la persona interesada la información proporcionada, salvo que esté prohibido por ley.
- 1.2.3 El personal, incluido cualquier miembro de comité, contratista, personal de organismo externos o individuos que actúen en nombre del laboratorio debe mantener la confidencialidad de toda la información obtenida o creada durante la realización de las actividades del laboratorio, exceptos lo requerido por ley.





2. Requisitos relativos a la estructura

- 2.1 El laboratorio debe ser una entidad legal o una parte definida de una entidad legal, que es responsable legalmente de sus actividades de laboratorio.
- 2.2 El laboratorio debe identificar en personal de la dirección que tiene la responsabilidad general del laboratorio.
- 2.3 El laboratorio debe definir y documentar el alcance de las actividades de laboratorios que cumplen con este documento.
- 2.4 El laboratorio debe:
 - A. Definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización matriz, la relación entre la gestión, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo.
 - B. Especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a los resultados de las actividades de laboratorio.
 - C. Documentar sus procedimientos en la extensión necesaria para asegurar la aplicación coherente de sus actividades de laboratorio y la validez de los resultados.
- 2.5 El laboratorio debe contar con personal que, independientemente de otras responsabilidades, tenga la autoridad y los recursos necesarios para llevar a cabo sus tareas, que incluyen:
 - A. La implementación, el mantenimiento y la mejora del sistema de gestión.
 - B. La identificación de las desviaciones del sistema de gestión, o de los procedimientos para la realización de las actividades de laboratorio.
 - C. El inicio de acciones para prevenir o minimizar tales desviaciones.
 - D. Información a la dirección del laboratorio acerca del desempeño del sistema de gestión y de cualquier necesidad de mejoras.
 - E. Asegurar la eficacia de las actividades de laboratorio.
- 2.6 La dirección del laboratorio debe asegurarse de que:
 - A. Se efectúa la comunicación relativa a la eficacia del sistema de gestión y a la importancia de cumplir los requisitos del cliente y otros requisitos.
 - B. Se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste.

3. Requisitos relativos a los recursos.

3.1 Generalidades.

El laboratorio debe tener disponible el personal, las instalaciones, el equipamiento, los sistemas y los servicios de apoyo necesarios para gestionar y realizar sus actividades de laboratorio.





3.2 Personal

- 3.2.1 Todo el personal del laboratorio, ya sea interno o externo, que puede influir en las actividades de laboratorio debe actuar imparcialmente, ser competente y trabajar de acuerdo con el sistema de gestión del laboratorio.
- 3.2.2 El laboratorio debe documentar los requisitos de competencia para cada función que influye en los resultados de las actividades del laboratorio.
- 3.2.3 El laboratorio debe asegurarse de que el personal tiene la competencia para realizar las actividades de laboratorio de las cuales es responsable y para evaluar la importancia de las desviaciones.
- 3.2.4 La dirección del laboratorio debe comunicar al personal sus tareas, responsabilidades y autoridad.
- 3.2.5 El laboratorio debe tener procedimiento y conservar registro para:
 - A. Determinar los requisitos de competencia.
 - B. Seleccionar al personal.
 - C. Formar al personal.
 - D. Autorizar al personal.
 - E. Realizar el seguimiento de la competencia del laboratorio.
- 3.2.6 El laboratorio debe autorizar al personal para llevar a cabo actividades de laboratorio específicas, incluidas, pero limitadas.

3.3 Instalaciones y condiciones ambientales.

- 3.3.1 Las instalaciones y las condiciones ambientales deben ser adecuadas para las actividades del laboratorio y no deben afectar adversamente a la validez de los resultados.
- 3.3.2 Se debe documentar los requisitos para las instalaciones y las condiciones ambientales necesarias para realizar las actividades del laboratorio.
- 3.3.3 El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales de acuerdo con las especificaciones, los métodos o procedimiento pertinentes, o cuando influyan en la validez de los resultados.
- 3.3.4 Se deben implementar, realizar el seguimiento y revisar periódicamente las medidas para controlar las instalaciones y deben incluir, pero limitarse a, los siguientes:
 - A. Acceso y uso de áreas que afecten a las actividades de laboratorio.
 - B. Prevención de contaminantes, interferencia o influencias adversas en las actividades de laboratorio.
 - C. Separación eficaz entre áreas en las cuales hay actividad del laboratorio.

3.4 Equipamientos





- 3.4.1 El laboratorio debe contar con un procedimiento para la manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento planificado del equipamiento para asegurar el funcionamiento apropiado y con el fin de prevenir contaminaciones o deterioro.
- 3.4.2 El equipo utilizado para medición debe ser capaz de lograr la exactitud de la medición y/o la incertidumbre de medición requeridas para proporcionar un resultado válido.
- 3.4.3 Todos los equipos que requieran calibración o que tengan un periodo de validez definido se deben etiquetar, codificar o identificar de otra manera para permitir que el usuario de los equipos identifique fácilmente el estado de la calibración o el periodo de validez.
- 3.4.4 Cuando sean necesarias comprobaciones intermedias para mantener confianza en el desempeño del equipo, estas comprobaciones se deben llevar a cabo de acuerdo con un procedimiento.
- 3.4.5 El laboratorio debe tomar acciones viables para evitar ajustes no previstos del equipo que invalidarían los resultados.
- 3.4.6 Se deben conservar registros de los equipos que pueden influir en las actividades del laboratorio. Los registros deben incluir, al menos, los siguiente:
 - A. La identificación del equipo, incluida la versión del software y del firmware.
 - B. Las fechas de la calibración, los resultados de las calibraciones, los ajustes, los criterios de aceptación y la fecha de la próxima calibración o el intervalo de calibración.
 - C. El plan de mantenimiento y el mantenimiento llevado a cabo hasta la fecha, cuando sea pertinente para el desempeño del equipo.
- 3.5 Trazabilidad metrológica
 - 3.5.1 El laboratorio debe establecer y mantener la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones por medios de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medición, vinculándolos con la referencia apropiada.
 - 3.5.2 El laboratorio debe asegurarse de que los resultados de la medición sean trazables al sistema internacional de unidades (SI) mediante:
 - A. La calibración proporcionada por un laboratorio competente.
- 3.6 Productos y servicios suministrados externamente
 - 3.6.1 El laboratorio debe asegurarse de que los productos y servicios suministrados externamente, que afectan a las actividades del laboratorio, sea adecuados y utilizados únicamente cuando estos productos y servicios:
 - A. Están previstos para la incorporación a las actividades propias de laboratorios.
 - B. Se utilizan para apoyar la operación del laboratorio.





- 3.6.2 El laboratorio debe contar con un procedimiento y conservar registros para:
- A. Definir, revisar y aprobar los requisitos del laboratorio para productos y servicios suministrados externamente.
 - B. Definir los criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y reevaluación de los proveedores externo.
 - C. Empezar cualquier acción que surja de las evaluaciones, del seguimiento del desempeño y de las reevaluaciones de los proveedores externos.

4. Requisitos del proceso.

4.1 Revisión de solicitudes, ofertas y contratos.

- 4.1.1 El laboratorio debe contar con un procedimiento para la revisión de solicitudes, ofertas y contratos. El procedimiento debe asegurar que:
- A. Los requisitos se definan, documenten y comprendan adecuadamente.
 - B. El laboratorio cuenta con la capacidad y los recursos para cumplir los requisitos.
 - C. Se seleccionan los métodos o procedimientos adecuados y que sean capaces de cumplir los requisitos del cliente.
- 4.1.2 El laboratorio debe informar al cliente cuando el método solicitado por este se considere inapropiado o desactualizado.
- 4.1.3 Cualquier diferencia entre lo solicitud o la oferta y el contrato se debe resolver antes de que comiencen las actividades de laboratorio.

4.2 Selección, verificación y validación de métodos.

4.2.1 Selección, verificación de métodos.

- 4.2.1.1 El laboratorio debe usar métodos y procedimientos apropiados para todas las actividades de laboratorio y, cuando sea apropiado, para la evaluación de la incertidumbre de medición, así como también las técnicas estadísticas para el análisis de datos.
- 4.2.1.2 Todos los métodos, procedimientos y documentos de soporte, tales como instructivos, normas, manuales y datos de referencia pertinentes a la actividad de laboratorio se deben mantener actualizados y fácilmente disponible para el personal.
- 4.2.1.3 El laboratorio debe asegurarse de que utiliza la última versión vigente de un método.
- 4.2.1.4 El laboratorio debe verificar que pueda llevar a cabo apropiadamente los métodos antes de utilizarlos, asegurando que se pueda lograr el desempeño requerido. Se debe conservar registros de la verificación. Si el método es modificado por el organismo que publicó, la verificación se debe repetir, en la extensión necesaria.





4.3 Manipulación de los ítems de ensayo o calibración

4.3.1 El laboratorio debe contar con un procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición o devolución de los ítems de ensayo o calibración, y para proteger los intereses del laboratorio y del cliente.

4.3.2 El laboratorio debe contar con un sistema para identificar sin ambigüedades los ítems de ensayo o de calibración. La identificación debe conservar mientras el ítem este bajo la responsabilidad del laboratorio.

4.3.3 Cuando los ítems necesiten ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, se deben mantener, realizar el seguimiento y registrar estas condiciones.

4.4 Registros técnicos.

4.4.1 El laboratorio debe asegurar que las modificaciones a los registros técnicos pueden ser trazables a las versiones anteriores o a las observaciones originales. Se deben conservar tanto los datos y archivos originales como los modificados, incluida la fecha de corrección, una indicación de los aspectos corregidos y el personal responsable de las correcciones.

4.5 Evaluación de la incertidumbre de medición.

4.5.1 Los laboratorios deben identificar las contribuciones a la incertidumbre de medición. Cuando se evalúa la incertidumbre de medición, se deben tener en cuenta todas las contribuciones que son significativas, incluidas aquellas que surgen del muestreo, utilizando los métodos apropiados de análisis.

4.6 Aseguramiento de la validez de los resultados.

4.6.1 El laboratorio debe contar con un procedimiento para hacer el seguimiento de la validez de los resultados. Los datos resultantes se deben registrar de manera que las tendencias sean detectables y cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. Este seguimiento se debe planificar y revisar y debe incluir, cuando sea apropiado, pero sin limitarse a:

- A. Uso de materiales de referencias o materiales de control de calidad
- B. Comparaciones intralaboratorio

4.6.2 El laboratorio debe hacer seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios, cuando estén disponibles y sean apropiados. Este seguimiento se debe planificar y revisar y debe incluir, pero no limitarse a, una o ambas de las siguientes:

- A. Participación en ensayo de aptitud.
- B. Participación en comparaciones interlaboratorio diferente de ensayo de aptitud.





- 4.7 Informe de resultados.
 - 4.7.1 Generalidades.
 - 4.7.1.1 Los resultados se deben revisar y autorizar antes de su liberación
 - 4.7.1.2 Los resultados se deben suministrar de manera exacta, clara, inequívoca y objetiva, usualmente en un informe, y deben incluir toda la información acordada con el cliente y la necesaria para la interpretación de los resultados y toda la información exigida en el método utilizado.
 - 4.7.2 Modificaciones a los informes.
 - 4.7.2.1 Cuando se necesite cambiar, corregir o emitir nuevamente un informe ya emitido cualquier cambio en la información debe estar identificado claramente, y cuando sea apropiado, se debe incluir en el informe la razón del cambio.
 - 4.7.2.2 Las modificaciones a un informe después de su emisión se deben realizar solamente en la forma de otros documentos, o de una transferencia de datos, que incluya la declaración: “Modificado al informe, número de serie. (O identificar de cualquier otra manera)” o una forma equivalente de redacción.
- 4.8 Trabajo no conforme.
 - 4.8.1 El laboratorio debe contar con un procedimiento que se debe implementar cuando cualquier aspecto de sus actividades de laboratorio o los resultados de este trabajo no cumplan con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con el cliente (por ejemplo, el equipamiento o las condiciones ambientales que están fuera de los límites especificado: los resultados del seguimiento no cumplen los criterios específicos).
- 4.9 Control de los datos y gestión de la información.
 - 4.9.1 El laboratorio debe tener acceso a los datos y a la información necesaria para llevar a cabo las actividades de laboratorio.
 - 4.9.2 Los sistemas de gestión de la información del laboratorio utilizados para recopilar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar datos se debe validar en cuanto a su funcionalidad, incluido el funcionamiento apropiado de las interfaces dentro del sistema de gestión de la información del laboratorio, por parte del laboratorio antes de su introducción. Siempre que haya cualquier cambio, incluida la configuración del software del laboratorio o modificaciones al software comercial listo para su uso, se debe autorizar, documentar y validar antes de su implementación.
 - 4.9.3 El sistema de gestión de la información del laboratorio debe:
 - A. Estar protegido contra acceso no autorizado.





- B. Estar salvaguardado contra manipulaciones indebidas y pérdidas.
- C. Incluir el registro de los fallos del sistema y el registro de las acciones inmediatas y correctivas.

Conclusión

La implementación de la norma es una exigencia, y como tal todos los laboratorios de semillas deberán tratar de ir adecuándose a esa exigencia, debido a eso, es mejor ir trabajando para la implantación y que no nos toque de sorpresa, no solo por la exigencia si no que la NP-ISO/IEC 17025 nos ayudara a desmostar la competencia técnica del laboratorio, permitirá demostrar que operamos de forma competente, garantizando la imparcialidad, la confidencialidad, facilitara la cooperación entre los laboratorio, nos exigirá más controles en la emisión de informes, en la verificación de métodos, trazabilidad de todo el proceso del laboratorio desde que ingresa la muestra al laboratorio hasta su disposición final, dejando evidencia de todo el proceso, la evaluación de la incertidumbre de medición, la verificación de los materiales volumétricos, la trazabilidad de los insumos, la trazabilidad metrológica, la evaluación de los ensayos de aptitud y las comparaciones intralaboratorio, y entre muchas cosas más.



Tema: La fijación biológica del nitrógeno: El futuro de las semillas

Disertante: Félix Fernández Martín, Dr. - Director de Vigilancia tecnológica e Inteligencia Competitiva. Symborg. España.

Resumen

El Nitrógeno (N) es uno de los elementos mas importantes para el desarrollo de la vida del planeta constituyendo el 80 % del aire que consumismo. Para las plantas es el elemento nutricional de mayor consumo, ya que forma parte esencial de dos de las macromeculas más importantes, proteínas y ácidos nucleicos. A pesar de la abundancia de este elemento en el aire, las plantas son incapaces de tomarlo en forma gaseosa (N₂) y solo pueden absorber algunas formas determinadas de nitrato, amonio y en ocasiones aminoácidos, a través de la raíz. Por otra parte, existe un grupo importante de bacterias (organismos procariotas), que son capaces de transformar o fijar el nitrógeno gaseoso en forma de amonio, utilizando un complejo enzimático denominado **Nitrogenasa**, lo cual les da la ventaja de no necesitar otras especies químicas disponibles de N. Se discutirán los tipos de fijación tanto simbiótica como asimbioticas, los tipos de bacterias y las condiciones de oxigenación de cada grupo. Se discutirán los distintos tipos de fijación asimbioticas y simbiótica, así como la novedosa fijación de N realizada en hojas de semillas y de plantas inoculadas por la bacteria *Methylobacterium symbioticum*, su mecanismo de alimentación, movimiento desde la semilla hasta la zona foliar de la planta, su sistema de fijación de N, así como la capacidad de fijación de N en cultivo de cereales, en comparación con la fertilización química, lo cual consideramos desde nuestro punto de vista el futuro de la fertilización Nitrogenada en semillas y plantas en general.





4 Producción de Semillas

Moderador: Ramón López, Ing. Agr. Empresa Sem-Agro – Paraguay

Objetivo: Sin duda, el rubro de mayor importancia económica para el país es la soja, contar con las informaciones actualizadas en cuanto a su producción y las innovaciones que disponemos darán la base para la toma de decisiones. De igual manera, conocer otros rubros alternativos como una oportunidad de negocio para el país

Tema: Producción de sésamo y chíá en Paraguay, una oportunidad de negocios.

Disertante: Néstor Zarate, Ing. Agr. Dulsan orgánica S.A. Paraguay



Tema: Desafíos y perspectivas en la producción de semilla de soja en Paraguay

Disertante: Carlos Benkenstein, M. Sc. - Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda. - Paraguay

Introducción: De acuerdo a informaciones recabadas de diversas fuentes; la soja fue introducida en el Paraguay en la década de 1960; entrando en auge de crecimiento a partir de la década de 1990. La mayor tasa de crecimiento se registra en la última década, favorecido por precios sostenibles impulsadas por la creciente demanda internacional.

Según informaciones del Instituto Paraguayo de Biotecnología Agrícola INBIO obtenidas a través de imágenes satelitales, las áreas de siembra de soja en Paraguay en las últimas campañas agrícolas tendrían la estimación siguiente:

Tabla 1. Áreas de soja en Paraguay últimas tres zafra agrícolas.

Campaña Agrícola	2020/21	2019/20	2018/19
Zafra	3.701.631	3.637.511	3.544.245
Zafriña	515.362	693.563	680.820
Total Ha.	4.216.993	4.331.074	4.225.065

Fuente: Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO.





Con la introducción de la soja en Paraguay también se ha generado la demanda y la necesidad de producción de semillas. De acuerdo a datos recabados a inicios de la década de 1970 se registran las primeras producciones de Semillas fiscalizadas con el apoyo y la provisión de semilla del servicio Nacional de Semillas.

Acompañando la expansión del cultivo de la soja y el consiguiente aumento de la demanda de semillas; la producción de semilla se vio en la necesidad de cambios dando origen al sistema de producción de semillas certificadas y fiscalizadas que comprende el proceso reglamentado y ordenado de la producción. Bajo estas premisas, podemos citar algunas de las tareas y responsabilidades de los productores de semillas:

- La planificación de la demanda.
- La planificación de la producción
- El cumplimiento de normas y cronogramas de
- Los acuerdos de uso de cultivares con los obtentores.
- La selección del tipo de carga biotecnológica.
- La negociación con cooperadores.
- La adquisición e importación de semilla básica.
- La verificación de la disponibilidad e historial de áreas para la siembra.
- El control y seguimiento de los campos de producción.
- El control de la calidad en los procesos de recepción/procesamiento y conservación de la semilla.

Desafíos en la producción de semilla de soja en Paraguay

Los productores de semillas conviven con diferentes desafíos e incertidumbres en la producción y la comercialización de semillas certificadas a pesar de tener aún un alto potencial de crecimiento gracias al aporte tecnológico de los cultivares, la capacidad ociosa de acopio y procesamiento, la introducción de mejoras en infraestructura de secado, de conservación y de plantas de tratamientos profesional de semilla.

“El principal desafío, es la falta de previsibilidad en la producción de semillas”

1. La necesidad de semilla: ¿Cuanta semilla requerirán los productores de soja?

En base a estimaciones de áreas, la necesidad de semillas de soja tendría un marcado volumen de Necesidad / Negocio; considerando una tasa de utilización de semillas a nivel país de 60 Kg / Ha la necesidad de semilla de soja tendría la siguiente distribución:

Tabla 2. Cálculo necesidad de semilla de soja en Paraguay.

Campaña Agrícola	Necesidades de semillas de soja en Nº de Bolsas.		
	2020/21	2019/20	2018/19
Zafra	5.552.447	5.456.267	5.316.368
Zafriña	773.043	1.040.345	1.021.230
Total Bls.	6.325.490	6.496.611	6.337.598





2. La participación: ¿Cuál es la participación real de semillas certificadas?

Según las emisiones de etiquetas de homologación, tanto para la producción nacional y de semillas importadas la participación de semillas certificadas de soja sería la siguiente:

Tabla 3. Participación de semillas de soja certificadas

Campaña Agrícola	2018/19	2019/20	2020/21
Total Bls Producción Nacional	1.391.196	1.079.340	1.319.597
Bls Importadas	116.249	211.517	251.170
Total Bls semilla certificada	1.507.445	1.290.857	1.570.767
Necesidad Bls	6.325.490	6.496.611	6.337.598
% de participación	23,83	19,87	24,78

3. Que variedades producir: con tantas variedades disponibles, ¿cuál producir?

Tabla 4. Variedades y Eventos utilizados en planes de producción Año 2020/2021.

40-3-2 (Soja RR)		MON 87701 x MON 89788	
NIDERA A 5909 RG	BA 6500 R	M6410IPRO	M5705 IPRO
62R63 RSF	NS 5960	63I64 RSF IPRO	LDC 5.9
NS 6248	TMG 7463 RR	M5947 IPRO	64HO114 IPRO
6505 B	SW BRIZA RR	6211 IPRO	58HO110 MM IPRO
NS 6483	BMX POTENCIA RR	TMG 7063 IPRO	NS 6601 IPRO
SOJAPAR R19	CM 422 MILAGROSA	M6210 IPRO	MS 6.9 IPRO
TMG 7262 RR	NS 5258	60I62 RSF IPRO	NS 6909 IPRO
SOJAPAR R24	SYN 9070	7166 RSF IPRO	FTR3156 IPRO
6663 RSF	66R69 RSF	MS 6.3 IPRO	GP 5715 IPRO
SYN 1163 RR	RM 6001	59 MS01 STS IPRO	FTR 3178 IPRO
GS 6R 60 Rpp	SOJAPAR R49	TMG 7062 IPRO	5958 RSF IPRO
SOJAPAR R34	GP 5619 RG	6563 RSF IPRO	
6968 RSF	GP 6419 RG	TMG7061IPRO	
GS 5R 50 Rpp	GP 6519 RG	NS 6906 IPRO	
GS 5R 47	GP 6619 RG	60MS01	
6205 B		FTR 4160 IPRO	





4. Cuánto producir: ¿cómo definir el volumen a producir?

Una buena planeación de la comercialización consiste en pronosticar con la mayor exactitud la demanda. De acuerdo a especialistas en ventas el pronóstico de la demanda es estimar las ventas de un producto durante determinado periodo futuro utilizando informaciones determinadas a través de métodos cuantitativos y cualitativos para proyectar la demanda.

Métodos cuantitativos	Métodos cualitativos
Historial y promedios de ventas	Informaciones recabadas de técnicos y vendedores
Tasa de crecimiento	Datos de preferencias de cultivares recolectados en encuestas
Comparación con zafras anteriores	Entrevistas o conversaciones con clientes
Análisis de regresión o regresión lineal.	Comportamiento en campo del cultivar

En la producción de semillas podemos utilizar algunas herramientas para hacer pronósticos de ventas; a modo de ejemplo podemos hacer análisis del comportamiento de la demanda de las principales variedades y tecnologías tomando datos de cantidad de etiquetas de homologación.

Tabla 5. Principales variedades según tecnologías, ingresadas dentro del proceso de certificación de semillas.

Cultivares	2018/19	2019/20	2020/21
M 6410 IPRO	232.612	201.050	270.670
63164 IPRO RSF	39.167	94.713	163.661
M 5947 IPRO	58.853	99.841	113.754
M6211 IPRO	24.098	17.781	31.180
M6210 IPRO	26.420	17.469	19.556
60i62 IPRO	362	13.719	18.857
Nidera A 5909 RG	404.827	276.575	258.862
62R63 RSF	65.211	76.085	162.068
NS 6248 RG	89.818	51.285	62.573
6505B	37.674	26.392	47.867
TMG 7262 Inox	44.301	32.775	24.317
NS 6483 RG	20.051	37.762	51.892
Participación 12 Principales CV'S	1.043.394	945.447	1.225.257
Total BIs semilla certificada	1.507.445	1.290.857	1.570.767
% Participación / semilla certificada	69,22	73,24	78,00

Fuente: Emisión de etiquetas Dirección de Semillas – DISE





5. El acierto en la demanda de cultivares: ¿podemos corregir la demanda?

- Evaluar Posicionamiento de cultivares en la zafra
- Modificar la Planificación sobre cosecha
- Asumir riesgo en la Provisión de semillas básica.
- Demanda del mercado surge después de la zafra de soja. (material más productivo = a material más vendido)

Tabla 6. Comportamiento de la demanda de cultivares en Paraguay.

Campañas Agrícolas	2018/19	2019/20	2020/21
Cantidad de Cultivares / Semillas certificadas	43	42	46
% Participación principales cultivares	69,22	73,24	78
Cantidad Bls	1043394	945447	1225257
% Otros cultivares (menos conocido, más antiguos)	30,78	26,76	22
Cantidad Bls	464.051	345.410	345.510
Total Bls semilla certificada	1.507.445	1.290.857	1.570.767

Fuente: Datos de provisión de etiquetado - DISE

6. La contratación de cooperadores: ¿a qué debemos enfrentarnos?

- sujeto a la época de cosecha de la soja zafra.
- el cooperador cambia a última hora su planificación en función a la situación de cultivo.
- Se utilizan áreas planeada inicialmente para producir semilla de soja para sembrar semillas de otras especies para no salir de época. Ej. compró semilla de maíz y debe sembrar).
- Propuesta de negocio sujeto a situación de mercado Ej. negociaciones de bases (premio) que pueden estar muy distinto en la cosecha y terminamos comprando caro la materia prima
- El cooperador siempre quiere más porcentaje de bonificación .
- El cooperador quiere que el área de semilla se acepte igual si los granos no dan calidad para semilla.
- Riesgo de fuga de granos a otros compradores. Cooperador recibe ofertas de diversos compradores en cosecha.

Perspectivas en la producción de semilla de soja en Paraguay

- Ingreso de nuevas tecnologías
 - Soja Enlist E3®, tolerancia a herbicidas sal colina de 2,4-D con tecnología Colex-D®, glifosato y glufosinato de amonio; protección contra orugas.
 - Soja INTACTA2 XTEND® tolerancia a herbicidas Glifosato y Dicamba; tolerancia plagas como orugas
 - Soja HB4®, soja tolerante a sequía.





- Soja con tecnología Block, sojas con tolerancia a chinches.
- Ingresos de nuevos obtentores y desarrollo de nuevas variedades.
- Amplia cantidad de variedades, habrá una rápida rotación de cultivares.
- Aperturas de nuevas zonas agrícolas generando incrementos en demanda de semillas certificadas.
- Necesidad de aplicación de sanciones y multas a oferentes de semilla de bolsas blanca a través de redes sociales, medios digitales y anuncios publicitarios.
- Aumento de la informalidad, cada vez hay más comercio de semillas por productores no registrados.
- Dificultad de negociación con cooperadores por aumento del costo de producción en función al aumento de los insumos técnicos para próximas zafas.
- Incertidumbre del precio de la soja futuro, con esto la semilla no acompaña al valor del grano y el productor ve cada vez más caro la semilla.



Tema: Nova era para a produção de sementes de soja: desafios e novas ferramentas

Disertante: José de Barros França-Neto, Ph. D. - Embrapa - Brasil

Co - Autores: Francisco Carlos Krzyzanowski; Ademir Assis Henning; Fernando Augusto Henning. Pesquisadores da Embrapa Soja, Londrina, PR; jose.franca@embrapa.br

Para se obter elevados índices de produtividade, a operação de semeadura tem papel fundamental no processo de implantação da lavoura. É de capital importância que a população de plantas seja a ideal, conforme as recomendações técnicas da cultura, e composta por plantas de alto desempenho agrônomico, originadas de sementes de alto vigor. Muitos produtores ainda não têm a perfeita consciência da importância dessa informação e de suas vantagens, e ainda creem que basta obter a população ideal de plantas, sem se levar em consideração o nível de vigor das sementes utilizadas.

Na semeadura, para se obter a população ideal de plantas, deve-se utilizar semeadoras de alta precisão, bem ajustadas e operadas em velocidade adequada, que resultarão em elevados índices de plantabilidade, propiciando o estabelecimento de um estande adequado, composto por plantas de alto desempenho agrônomico, bem espaçadas entre si, sem falhas e sem aglomerados de plantas.

Além de favorecer a obtenção da população de plantas ideal, composta por plantas de alto desempenho agrônomico, a utilização de sementes de alto vigor pode proporcionar a obtenção de maiores produtividades em lavouras comerciais. Um vasto acervo de informações está disponível na literatura, comprovando esse fato para diversas culturas. Para a soja, a Embrapa Soja demonstrou aumentos de 10 a 15% na produtividade, apenas com o uso de sementes de alto vigor.

O conceito de qualidade de sementes pode ser enfocado abordando os seus componentes principais, quais sejam: qualidade fisiológica, qualidade genética, qualidade sanitária e qualidade física. Porém, a qualidade de sementes é, na realidade, uma interação de seus componentes, que, em





conjunto determinam os seus atributos. Assim, é impossível dizer que um determinado lote de sementes apresenta bons padrões de qualidade, quando suas qualidades fisiológica, sanitária e física são excelentes, mas apresenta-se contaminado com sementes de espécies nocivas proibidas ou mesmo com elevado índice de mistura varietal. Esse lote não está dentro dos padrões mínimos de qualidade para sua comercialização.

Nos últimos 40 anos, houve uma evolução nos diversos atributos de qualidade de sementes. Nesse período, a qualidade de sementes de soja evoluiu extraordinariamente. Sem dúvida, isso é fruto da utilização pelo setor produtivo das técnicas de produção e análise de sementes, desenvolvidas pelas pesquisas pública e privada.

Para a soja, diversas tecnologias foram implantadas, visando melhorar a qualidade das sementes produzidas: zoneamento ecológico para a produção de sementes; uso de época de semeadura específica para produção de sementes; antecipação da colheita, com 17% a 19% de umidade; melhoramento genético, pelo lançamento de variedades que, além de produtivas, apresentam melhores qualidades fisiológica e física da semente; aplicação de fungicidas foliares para o controle das doenças de final de ciclo e da ferrugem asiática; melhor correção nutricional da lavoura (macro e micro nutrientes); melhor controle de percevejos e outras pragas; colheita com menos danos mecânicos e menores perdas (novas técnicas, novas máquinas, lignina no tegumento); colheita em época adequada sem o retardamento; secadores, com novas técnicas de secagem; equipamentos melhorados e específicos para o beneficiamento das sementes; classificação por tamanho das sementes; determinação do grau de umidade ideal para a armazenagem; determinação das melhores condições de armazenagem; armazenamento climatizado; esfriamento dinâmico das sementes; técnicas melhoradas para o transporte rodoviário das sementes; melhores técnicas para a semeadura; tratamento das sementes com fungicidas, inseticidas, polímeros, corantes, micronutrientes e inoculantes.

Avanços importantes foram obtidos com os diversos estudos envolvendo a produção de sementes de soja esverdeadas, bem como em relação ao manejo e remoção das mesmas de lotes de sementes. Nesse sentido, estudos recentes referentes à utilização de fluorescência de clorofila em sementes têm se mostrado promissores no processamento de sementes, visando à separação dessas sementes de lotes comerciais.

Em relação ao controle de qualidade da semente de soja, destacam-se os seguintes aspectos: controle de qualidade em pré-colheita: uso do teste de tetrazólio; controle de qualidade na colheita com os testes do hipoclorito de sódio e do copo medidor de sementes partidas; adoção do controle de qualidade durante os processos de secagem e de beneficiamento; controle de qualidade mais aprimorado durante a armazenagem; adoção de novos testes de vigor, como o tetrazólio, envelhecimento acelerado, deterioração controlada, condutividade elétrica, comprimento de plântula, classificação de vigor de plântulas, emergência de plântulas em canteiro; desenvolvimento pela Embrapa Soja do DIACOM-Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja; treinamentos em técnicas de análise em laboratório envolvendo os mais diversos testes como o de tetrazólio, patologia de sementes, vigor, pureza física e varietal; adoção do teste de peroxidase; uso de parcelas de controle pós-colheita; desenvolvimento de técnicas moleculares para a caracterização de cultivares





por isoenzimas e DNA; implementação do sistema de gestão da qualidade. Além desses avanços, recentemente têm sido disponibilizados no mercado sistemas de avaliação do vigor de plântulas, mediante o uso de análise computadorizada de imagens, que propicia a avaliação de maneira mais rápida e precisa.

Merecem destaque os recentes avanços ocorridos em técnicas de análise de imagens para avaliar a qualidade de sementes, envolvendo a utilização de raios-X, ressonância magnética e a análise computadorizada de plântulas. Existem no mercado brasileiro sistemas de análise de imagens para avaliação de sementes e plântulas, que podem ser adquiridos e utilizados comercialmente. As referidas técnicas têm proporcionado diagnósticos precisos sobre problemas de qualidade e com isto possibilidades de aprimorar a qualidade das sementes.

Dentre as técnicas de controle de qualidade, destacam-se os trabalhos de aprimoramento dos diversos testes de vigor, bem como o interesse do setor produtivo na utilização dos mesmos, visando a produção de sementes de qualidade ainda mais elevada. Existe um interesse crescente em se utilizar os índices de vigor na comercialização de sementes, visando a disponibilidade de sementes de qualidade superior no mercado. Mais recentemente, com o advento do uso dos transgênicos, destacam-se os testes de boiensaio, flow strip test, PCR, para detectar presença adventícia de sementes transgênicas em lotes de sementes convencionais. Com o advento dos recentes progressos na área de biotecnologia, diversos estudos vêm sendo realizados envolvendo a atividade de diversas enzimas, bioensaios e biologia molecular, relacionados à melhoria da qualidade das sementes.

Com esses relatos, ficou evidente o substancial progresso que ocorreu em relação à evolução da qualidade das sementes de soja disponibilizadas para comercialização. Ficou evidente também o valor que a semente apresenta, sendo ela o veículo onde está acondicionado todo o potencial genético de uma variedade ou cultivar. Devido a esses fatores, a sua qualidade, composta por todos os seus atributos, deve sempre ser a melhor possível. E isso tudo, com um custo relativamente baixo, dentro de todos os componentes do custo de produção.





5 Propiedad intelectual

Moderadora: Olinda Ocampos, M.Sc. Directora Ejecutiva PARPOV – Paraguay

Objetivo: Abordar a la Propiedad Intelectual en el área vegetal, identificando a las innovaciones en las plantas como productos del intelecto protegidos por derechos específicos. Caracterizar las diferentes formas de derechos de Propiedad Intelectual: Derechos de Obtentor, Patentes, Marcas y sus respectivas observancias.

Tema: Propiedad Intelectual en Plantas: Marcas, Patentes y Derechos de Obtentor

Disertante: Liliana Rosanne Nolan, Abg. - Estudio Jurídico Mersan - Paraguay

Los miembros del reino vegetal conforman una parte esencial de la vida en la tierra y constituyen un componente clave para el ecosistema natural, suministrando tanto a los seres humanos como a los animales, nutrientes esenciales, oxígeno para respirar y mantenernos vivos y una atmósfera limpia, libre de los productos residuales resultantes de la respiración. La vida tal cual como la conocemos no podríamos concebirla sin las plantas.

Durante miles de años – se considera, inclusive, que hace 10.000 años, en el momento en el que las primeras civilizaciones cambiaron su sistema de vida de un sistema nómada, basado en la caza, pesca y recolección de frutos, a un sistema principalmente agrícola – los seres humanos han venido seleccionando y desarrollando distintos tipos de variedades vegetales de manera a obtener un mejor rendimiento para sus cultivos y también, para enfrentar los distintos desafíos emergentes como resultado de la agricultura.

El ser humano se percató que distintas especies o cada individuo vegetal, cada planta, tiene características propias que la distinguen de las demás y de esta manera, empezó el proceso de selección y cruzamiento de variedades vegetales, hace aproximadamente entre 9000 y 11000 años. Dicho proceso fue en un principio uno de testeo y error, para luego tornarse en toda una ciencia, que permitió al ser humano distinguir y seleccionar aquellas plantas, aquellos individuos vegetales que presentaban mejores características para el cultivo, combinándolas con otras especies para obtener una variedad completamente distinta.

Hoy día, este escenario se ha desarrollado considerablemente; la tecnología nos ha permitido cambiar de un sistema de selección de vegetales a métodos moleculares complejos que incorporan características deseables en variedades a los efectos de reunir las necesidades de los seres humanos y encarar los desafíos de un mundo en desarrollo sumamente versátil, el deterioro ambiental y una menor superficie de tierra apta para cultivo.





En efecto, hoy día, la actividad de selección de variedades vegetales se encuentra combinada con la actividad desarrollada en laboratorios; con el descubrimiento del ADN, la biotecnología y la ingeniería genética han emergido y son aplicadas al mejoramiento de las plantas y vegetales, cuyas características hoy no son obtenidas solamente por medios naturales, pero son el resultado de la modificación genética, que introduce genes de una especie de plantas en otra(s) especie(s) de plantas.

No obstante, estos procesos, sea la selección natural de variedades vegetales como la modificación genética, demandan un considerable volumen de investigación, al igual que de recursos; el desarrollo de una nueva variedad puede llevar años.

Lo anterior requiere de un alto grado de protección legal. Es así como, al igual que la mayoría de las actividades intelectuales, el descubrimiento o la innovación de nuevas variedades vegetales es una actividad intelectual que requiere de una protección legal robusta y adecuada, de manera a convertirla en una actividad lucrativa, que a su vez promueva y justifique la investigación continua.

La protección de las plantas y las variedades vegetales podríamos efectuar a través de tres mecanismos o sistemas, los cuales no deben confundirse y que, en algunos casos, podríamos aplicarlos en forma simultánea, en otros casos no.

Por un lado, el nombre/denominación que se le otorga a una semilla nueva producto de la selección natural (una nueva variedad) o bien, de la ingeniería genética, al igual que su símbolo (logo) distintivo, podríamos protegerlo como una marca registrada al igual que cualquier otro producto que introduzcamos en el mercado. Con ello, distinguiríamos la variedad/semilla producida por una empresa, laboratorio, firma de la de otros.

Por otro lado, el proceso de selección vegetal es protegido a través de un mecanismo sui generis, establecido por la UPOV¹ y ratificado por la República del Paraguay, incorporado a la legislación nacional como se especificará más adelante, a través del cual se conoce un nuevo término, el de variedad vegetal (versus “invención”) y se reconoce los derechos (autorización para comercializar) al obtentor (no inventor).

Por último, a las invenciones en el ámbito de la tecnología se le otorga una protección a través del sistema de patentes de invención, vía los Convenios suscritos por nuestro país y los cuerpos legales correspondientes.

El objetivo de esta presentación es explicar los distintos mecanismos para la protección de las plantas, sean estas variedades vegetales o biotecnología desde el punto de vista de la propiedad intelectual, abordando los distintos cuerpos legales correspondientes y los tratados y convenios suscritos por la República del Paraguay y abordar también los mecanismos para la efectiva aplicación y cumplimiento de tales derechos, que no siempre se efectivizan a través de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual, sino que refieren a otros bienes jurídicos igualmente importantes, pero que trascienden la protección individual de la propiedad intelectual como bien propio para extenderse a la protección de la salud y el bienestar público.

¹ La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) establecida por el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (“Convenio de la UPOV”), adoptado por una Conferencia Diplomática, el 2 de diciembre de 1961, en París.





PROPIEDAD INTELECTUAL – RESUMEN DE LOS TIPOS DE PROTECCIÓN

Adentrándonos en el tema, cabe referir que la protección de la propiedad intelectual se desprende de la propia carta magna de la República del Paraguay, la Constitución Nacional, la cual en su Artículo 110 especifica cuanto sigue: “*Todo autor, inventor, productor o comerciante gozará de la propiedad exclusiva de su obra, invención, marca o nombre comercial, con arreglo a la ley*”.

A partir del texto anterior, se desprende que los legisladores otorgaron una protección especial a las creaciones, fruto del trabajo intelectual, sean estos símbolos (marcas), invenciones (patentes), creaciones en el ámbito de las artes, la literatura y la música (derecho de autor), al igual que el sistema *sui generis* anteriormente referido: la protección de los derechos del obtentor y las variedades vegetales.

En ese sentido, cabe notar que la protección de la propiedad intelectual podríamos dividir las en dos grandes aristas: 1) El derecho de autor, que ampara las creaciones literarias, artísticas, musicales al igual que los programas de ordenador, dentro del marco de la Ley de Derecho de Autor en Paraguay²; y 2) La Propiedad Industrial, que ampara las marcas, patentes de invención y modelos y diseños industriales.³

Se trata de dos tipos de protección, completamente independientes. A su vez, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual considera tres tipos de propiedad industrial, conforme fuere la naturaleza del objeto protegido: Protección de las soluciones técnicas (invenciones, modelos de utilidad y variedades vegetales); protección del aspecto de artículos utilitarios (como son los modelos y diseños industriales) y protección de los signos distintivos (las marcas, nombres comerciales e indicaciones geográficas o de procedencia).

Seguidamente, paso a exponer aquellos tipos de propiedad intelectual que pueden aplicarse a las plantas, al igual que sus principales características.

MARCAS

Una marca es todo signo, todo símbolo distintivo susceptible de distinguir los productos y servicios ofrecidos por un individuo o una corporación de aquellos que pertenecen a terceros.

Al respecto, el reconocido doctrinario Jorge Otamendi explica que *una marca es el signo que distingue un producto de otro o un servicio de otro...y que la marca juega un papel preponderante, casi esencial en el proceso competitivo*.⁴

En efecto, una marca posee una función **distintiva** que permite al consumidor comprar lo que quiere.

2 LEY NO. 1328/97 – DE DERECHO DE AUTOR y DERECHOS CONEXOS, que, en su Artículo 1º, prevé lo siguiente: “Las disposiciones de la presente ley tienen por objeto la protección de los autores y demás titulares de derechos sobre las obras literarias o artísticas, de los titulares de derechos conexos al derecho de autor y otros derechos intelectuales.

3 En efecto, el Convenio de París, al cual se ha adherido nuestro país, determina cuanto sigue: Artículo 1, párrafo 2: La protección de la propiedad industrial tiene por objeto las patentes de invención, los modelos de utilidad, los dibujos o modelos industriales, las marcas de fábrica o de comercio, las marcas de servicio, el nombre comercial, las indicaciones de procedencia o denominaciones de origen, así como la represión de la competencia desleal.

4 OTAMENDI, JORGE (1989) – Derechos de Marcas – Buenos Aires: ABELEDO PERROT S.A.E. e I. – Página 7.





La definición de marcas está dada el Artículo 1 de la Ley 1294/98 – De Marcas – conforme al cual: *“Son marcas todos los signos que sirvan para distinguir productos o servicios. Las marcas podrían consistir en una o más palabras, lemas, emblemas, monogramas, sellos, viñetas, relieves; los nombres, vocablos de fantasía, las letras y números con formas o combinaciones distintas; las combinaciones y disposición de colores, etiquetas, envases y envoltorios. Podrán consistir también en la forma, presentación o acondicionamiento de los productos o de sus envases o envolturas, o de los medios o lugar de expendio de los productos o servicios correspondientes. Este listado es meramente enunciativo.”*⁵

Es así como una marca puede ser cualquier tipo de signo, logo, lema, emblema, un nombre comercial y hasta el trade-dress (constituido por la forma de disposición de lugares de expendio de productos o servicios).

Una marca puede amparar productos o servicios.

Los productos y servicios se encuentran clasificados en 45 clases, correspondientes a la clasificación internacional de NIZA. A la fecha, la República del Paraguay ha adoptado la undécima clasificación de Niza.

Las primeras 34 clases amparan productos. Las clases 35 a 45 amparan servicios.

En atención a lo anterior, nos preguntamos, ¿cuál es el punto de convergencia entre las plantas y las marcas o bien, que protección otorga una marca a las plantas, variedades vegetales y semillas?

Aquí deberíamos aclarar que no estamos buscando proteger las plantas ni la variedad en sí. Si no que lo que se procura proteger es la marca que es atribuida a la variedad/semilla desarrollada por una determinada corporación y aquí nos remitimos a lo explicado en párrafos precedentes: el consumidor optará por escoger dicha variedad, dicha marca por conocer su origen y porque dicha marca se encuentra revestida del sello de calidad que solamente podrá ser otorgada por la empresa que registró tal marca.

MECANISMOS DE PROTECCIÓN OTORGADOS A LAS MARCAS

Una cuestión trascendental y de suma importancia son los amplios mecanismos que otorga la Ley de Marcas, en forma conjunta con el Código Penal, a todos quienes infrinjan una determinada marca.

Es así como, de acuerdo con la Ley de Marcas, tenemos acciones civiles y penales ante una eventual infracción marcaria.

En efecto, el **TÍTULO IV – DEL CAPÍTULO I – DE LAS ACCIONES CIVILES Y PENALES POR INFRACCIÓN, en el Artículo 84**, dispone que el titular de un derecho de uso exclusivo de una marca registrada o de un nombre comercial podrá entablar acción ante la autoridad judicial contra cualquier persona que cometiera una infracción de ese derecho. Y continúa describiendo exactamente cuáles serían los tipos de acciones que constituirían infracciones marcarias, al igual que las sanciones correspondientes.

Por su parte, la Ley 3440/08 – modificatoria del Código Penal, estipula que el Capítulo III – Hechos Punibles contra los Derechos de la Propiedad Marcaria e Industrial – cuanto sigue: *“De la Violación de*

5 LEY 129/98 – DE MARCAS – Artículo 1º.





los Derechos de Marcas – 1º El que: 1. falsifique, adultere o imite fraudulentamente una marca registrada de los mismos productos o servicios; 2. Tenga en depósito, ponga en venta, venda o presente a vender o a hacer circular productos o servicios con marca falsificada, adulterada o fraudulentamente imitada, será castigado con pena de libertad de hasta cinco años. En estos casos se castigará también la tentativa...”

Cabe resaltar aquí que el órgano de aplicación es la Unidad Especializada en Hechos Punibles en Contra de la Propiedad Intelectual del Ministerio Público en Paraguay.

PATENTES

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual⁶, una Patente es un derecho exclusivo que se concede a una invención (una creación, un diseño o Producción de alguna cosa nueva que antes no existía). Una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en su caso, de qué forma. Como contrapartida a ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de esta pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención. La protección otorgada por una patente radica en el hecho que la misma otorga a su titular el derecho exclusivo a impedir que la invención patentada sea explotada comercialmente por terceros. Las patentes por lo general son territoriales y tienen una duración de 20 años (excepto el mecanismo del PCT, que referiré más adelante).

En Paraguay, las Patentes de Invención se encuentran contempladas en la Ley 1630/00 – De Patentes – conforme a la cual:

- Es materia patentable, a saber, pueden ser protegidas como patentes todas las invenciones nuevas de productos o procedimientos que impliquen **una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial**.
- A su vez, la Ley excluye de las materias consideradas como invención los simples descubrimientos, las teorías científicas, las creaciones puramente estéticas (puesto que son amparadas otro esquema de protección industrial); entre otros.
- Así también, nuestra legislación excluye lo siguiente de la materia que puede ser protegida como patente: a) las invenciones cuya explotación comercial debe impedirse necesariamente para proteger al orden público o a la moral, proteger la salud, la vida de las personas o de los animales y para preservar los vegetales, para evitar daños graves al medio ambiente; y b) las plantas y los animales, excepto los microorganismos, y los procedimientos esencialmente biológicos para la Producción de plantas o animales, que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos. De igual manera, no podrán ser objeto de una nueva patente, los productos o procedimientos comprendidos en el estado de la técnica, conforme a lo establecido en esta ley, por el simple hecho de atribuírsele un uso distinto al que está comprendido en la patente inicial.

La disposición anterior se complementa con lo dispuesto por el Artículo 27,1 del Acuerdo ADCPI, conforme al cual las patentes podrán obtenerse por todas las invenciones, sean productos o de procedimientos, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, entrañen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.

⁶ Ver: <https://www.wipo.int/patents/es/>





Los requisitos con los cuales debe cumplir una invención a los efectos de ser patentable son los siguientes: a) novedad (no tener anterioridad en el estado de la técnica); b) nivel inventivo (la patente no debe resultar obvia para una persona capacitada en la materia técnica correspondiente a la invención); c) aplicación industrial.

El término de protección otorgado a una patente es de 20 años a partir de la fecha de la solicitud de la misma ante la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual.

De esta manera, una invención puede ser protegida legalmente bajo el régimen de patentes, en tanto la misma cumpla con los requisitos de **novedad**, implique una **actividad inventiva y sea susceptible de aplicación industrial**.

En consecuencia, la materia protegible bajo el régimen de patentes conforme a la legislación Paraguaya es toda invención biotecnológica la cual, una vez aplicada a las plantas, puede resultar en una secuencia de ADN recombinante, una construcción de ADN recombinante, genes modificados, vectores o plásmidos, microorganismos transformados, entre otros, o bien, los mecanismos/métodos para obtener modificaciones o mejoras en plantas, siempre y cuando dichos mecanismos/métodos no constituyan procedimientos esencialmente biológicos. Ahora bien, tampoco se podría conceder una patente que se refiere a una variedad particular de una planta.

MECANISMOS DE ACCIÓN Y PROTECCIÓN DE PATENTES DE INVENCIÓN

De acuerdo con la Ley de Patentes en Paraguay, las acciones por violaciones o infracciones de patentes son acciones en el ámbito civil. Es así como, la Ley estipula una acción **por reivindicación de patente**, conforme a la cual *cuando una patente hubiese sido solicitada u obtenida por quien no tenía derecho a obtenerla o en perjuicio de otra persona que también tuviese tal derecho, la persona afectada podrá reivindicar su derecho ante la autoridad judicial competente, solicitando que le fuere transferida la solicitud o en trámite o la patente, o que se le reconozca como co-solicitante o cotitular del derecho*⁷.

En cuanto a la **violación de una patente**, la Ley de Patentes preceptúa que el titular de una patente podrá entablar ante la autoridad judicial competente las acciones correspondientes contra quien realice actos en violación de los derechos emergentes de la misma.⁸

De esta manera, el titular de una patente que considere que los legítimos derechos o facultades otorgadas por la misma (explotación comercial, licenciamiento, entre otros) han sido infringidos puede recurrir a los Juzgados Civiles y Comerciales a los efectos de obtener el cese en la infracción y una indemnización por daños y perjuicios, además de la prohibición de la importación o exportación de los productos en infracción y la entrega al demandante de tales productos o materiales. El Juez podrá ordenar también otras medidas necesarias a fin de evitar la continuidad o la repetición de la infracción y la destrucción de los productos/materiales correspondientes.

PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS (VARIEDADES VEGETALES) – LEY DE SEMILLAS

Por último, las plantas o variedades vegetales pueden ser protegidas bajo el sistema sui generis establecido por la UPOV (la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales). Dicha

⁷ Ley 1630/00 - Artículo 73

⁸ Ley 1630/00 – Artículo 74





Unión fue establecida a través del Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (“Convenio de la UPOV”), en 1961 y estableció la primera acta de la UPOV en 1961, la misma habiendo sido revisada en 1978 y en 1991.

El Paraguay ratificó el Acta de 1978 vía Ley 988/96. Así también, el Paraguay es parte del Acuerdo ADPIC, conforme al cual los miembros podrán excluir de la materia patentable las plantas y los animales excepto los microorganismos y procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas y animales....pero otorgarán protección a todas las obtenciones vegetales mediante patentes, mediante un sistema eficaz sui generis o mediante una combinación de los mismos.

En Paraguay, el derecho del obtentor (como derecho de propiedad industrial) y de las obtenciones vegetales, se encuentra reconocido por la Ley No. 385/94 – Ley de Semillas y Protección de Cultivares, en forma conjunta con su Decreto Reglamentario, el Decreto No. 7797/00. Ambos otorgan los mecanismos de protección a las variedades vegetales, cultivares y semillas.

El objetivo de la Ley de Semillas, conforme a su Artículo 1º es el de promover una eficiente actividad de obtención de cultivares; producción, circulación, comercialización y control de semillas, entre otros.

La Ley de Semillas define al obtentor como la persona natural o jurídica que inscribe un cultivar en el Registro Nacional de Cultivares Protegidos y a favor de quien se extiende el respectivo título de obtentor.

Así también, define al cultivar o variedad como *conjunto de plantas cultivadas que son claramente distinguibles de las demás de su especie por cualquier característica (morfológica, fisiológica, citológica, química u otras), las cuales, cuando son reproducidas (sexual o asexualmente), mantienen sus características distintivas.*

Adicionalmente, la Ley crea el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (donde se registra todo cultivar identificado como superior o que no desmejore el panorama varietal existente, de manera a que pueda ser habilitado para ser utilizado comercialmente) y el Registro Nacional de Cultivares Protegidos (cuyo objeto principal es salvaguardar los derechos del obtentor).

De acuerdo con la Ley, el **derecho del obtentor** consiste en **someter a la autorización previa del obtentor la producción y comercialización de la simiente de la variedad protegida.**

A los efectos de que una variedad o cultivar pueda ser protegida como derecho de obtentor, la misma debe reunir los requisitos de **novedad, estabilidad y distinguibilidad y homogeneidad.**

La Ley de Semillas también establece las sanciones por infracción a la Ley (que consisten en apercibimientos, multas, decomisos y la clausura parcial o total, temporal o permanente de los locales).

El Órgano de Aplicación de la Ley de Semillas y su Decreto Reglamentario es el Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, creado por Ley No. 2549/2004, y constituye un ente autárquico y autónomo.

Tiene a su cargo el control e inspección de los campos de producción de semillas, al igual que, la facultad de inspeccionar y o extraer muestras de semillas en establecimientos o lugares donde se encuentren semillas almacenadas, en transportes, ofrecidas o expuestas a la venta, inspeccionar





documentos relacionados con la producción y comercio de semillas y también, aplicar las sanciones por infracción a la ley.

MECANISMO DUAL DE PROTECCIÓN

El Paraguay, al haberse adherido al Acta del 78 de UPOV y no haber ratificado el Acta de 1991, no admite doble protección que podría otorgarse a una variedad u obtención vegetal. En consecuencia, una variedad u obtención vegetal podría ser protegida como cultivar de acuerdo con la Ley de Semillas y Cultivares de Paraguay, pero la tecnología inherente a la misma no podría ser protegida como una patente de invención, excepto el mecanismo para obtener dicha tecnología que derivaría en el cultivar (variedad, obtención vegetal) correspondiente.

MECANISMOS ADICIONALES PARA LA EFECTIVA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS SOBRE LAS VARIEDADES/OBTENCIONES VEGETALES (SEMILLAS)

En ocasiones no es factible hacer efectiva la protección de las innovaciones, máxime las semillas, a través de los mecanismos otorgados por las legislaciones de propiedad intelectual y, en ese sentido, es menester recurrir a normas previstas en otros cuerpos legales.

En consecuencia, se recurren a las normas establecidas en el Código Penal Paraguayo (y sus leyes complementarias) que resguardan otros bienes jurídicos, como ser, la salud pública y el medio ambiente.

De esta manera, tenemos cuanto sigue:

Ley 716/96 – Que sanciona los Delitos contra el Medio Ambiente:

- La Ley 716/96 tiene por objeto principal proteger el medio ambiente y la calidad de vida humana, no específicamente los derechos de propiedad intelectual, pero al proteger los bienes jurídicos referidos anteriormente, también protege los derechos de los inventores/obtentores o bien, titulares de semillas e innovaciones en tanto y en cuanto los mismos fueren introducidos y comercializados en el territorio nacional no cumpliendo con las normas ambientales correspondientes y el sello de calidad y garantía que solamente sus legítimos titulares (o licenciarios) podrían otorgarles.
- En efecto, la ley arriba referida prevé: **Artículo 5 – Serán sancionados con penitenciaría de uno a cinco años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas: b) los que practiquen manipulaciones genéticas sin la autorización expresa de la autoridad competente.**
- A lo anterior, deberíamos adicionar lo establecido en el Título III (HECHOS PUNIBLES CONTRA LA SEGURIDAD DE LA VIDA Y DE LA INTEGRIDAD FÍSICA DE LAS PERSONAS, Capítulos I y II del Código Penal.

CÓDIGO PENAL - CAPÍTULO I – HECHOS PUNIBLES CONTRA LAS BASES NATURALES DE LA VIDA HUMANA: El Capítulo I del Código Penal, en sus Artículos 197 al 202 tipifica varios hechos punibles que atentarían contra la vida humana, incluyendo el maltrato de suelos y el ingreso de sustancias nocivas al territorio nacional.





CÓDIGO PENAL – CAPÍTULO II – HECHOS PUNIBLES CONTRA LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS): El Capítulo II del Título III del Código Penal, en sus Artículos 202 al 212, establece varios hechos punibles que atentaría contra la seguridad de las personas, incluyendo la comercialización de alimentos nocivos y la comercialización y uso no autorizado de sustancias químicas.

En los casos anteriores, los órganos de aplicación son el Ministerio Público (Unidad Ordinaria de Hechos Punibles y Unidad Especializada en Hechos Punibles contra el Medio Ambiente), según el caso, y los Juzgados Penales de Garantía.

CONCLUSIONES

En virtud a lo anterior, podemos concluir que existen varios mecanismos para la protección de las variedades/obteniones vegetales (y la tecnología inherente) entre aquellos proporcionados por las leyes de propiedad industrial del Paraguay, los Convenios y Tratados Internacionales suscriptos por el Paraguay y la legislación penal y civil vigente.



Tema: Observancia de los Derechos de la Propiedad Intelectual en Plantas

Disertante: Pascual González, M.Sc. PARPOV - Paraguay

La ASOCIACION PARAGUAYA DE OBTENTORES VEGETALES - PARPOV es una entidad privada sin fines de lucro, creada hace 15 años, establecida por 9 obtentores quienes vieron la importancia de constituirse en defensa de sus derechos como creadores de nuevas variedades. Desde sus inicios, sus trabajos se enfocaron en salvaguardar la Propiedad Intelectual (PI), para garantizar la competitividad y la sostenibilidad de las empresas que la integran, ya sea mediante la observancia de los derechos de propiedad vinculados a la innovación o mediante la creación de estructuras, entornos y estrategias necesarias para generar el impulso a la obtención de variedades nuevas y mejoradas.

Parpov se encuentra integrada por empresas nacionales e internacionales, que constantemente realizan desarrollo y adaptación de nuevas variedades. Cada una de estas empresas ha contribuido al avance de nuestra agricultura, permitiendo el acceso a nuevos productos, resultados de años de investigación e importantes inversiones, desarrollados en programas de mejoramiento con objetivos enmarcados en las necesidades de nuestra agricultura, adecuados a las demandas y sistemas de nuestro mercado local.

Si bien, los Derechos del Obtentor se entienden como una forma de PI que permite a los mejoradores derechos exclusivos en relación a su germoplasma, también se encuentra estrechamente relacionados a las tecnologías contenidas en ella y sus protecciones por patentes, además de lo que deriva de su relación al mercado como las marcas y los respectivos acuerdos o licencias establecidos en la cadena. Convergen así varias formas de propiedad intelectual en las plantas, que tienen como principal vehículo de incorporación a la semilla.

Establecer y hacer cumplir las normativas referentes a la Propiedad Intelectual es clave para mejorar la viabilidad de las actividades de investigación y desarrollo; y para obtener acceso a las innovacio-





nes, que solo es posible donde existe una correcta observancia de los derechos de PI. En este sentido, los cumplimientos de éstos derechos recaen en las acciones que puedan ser llevadas por los propios obtentores, por los titulares de tecnologías, y los organismos oficiales de regulación, donde la cooperación es la clave para brindar seguridad y estabilidad en el desarrollo del sector.

Para cumplir con sus objetivos la Parpov desarrolla acciones en base a un eje temático principal, el de Propiedad Intelectual, que a su vez se encuentra relacionado a otros ejes que constituyen en esencia al trabajo sobre la genética, que son: Semillas; Fitosanidad y Biotecnología. Todos ellos transversalmente relacionados al eje Regulatorio que busca velar por la observancia sobre los derechos de propiedad relacionados. Dentro de estos 5 ejes de acciones se han organizado los proyectos y las actividades que se llevan a cabo en la institución; así conforma junto con otros actores claves de la cadena, sus licenciados y distribuidores, los comités de Alógamas y Autógamas.

Éstos comités, diferenciados por tipo de cultivar y sus sistemas de protección, trabajan en cooperación buscando un sistema efectivo donde se desarrollan planes de acción que encaminan recursos destinados a lograr la observancia de los derechos de propiedad intelectual y de los derechos destinados a la legislación que compete en general. Las acciones articuladas con organismos públicos y otros privados, buscan asegurar que se establezcan los procedimientos y la adopción de medidas eficaces contra cualquier acción infractora de los derechos de propiedad. Busca otorgar a estos titulares de derechos, medios de defensa a través de un conjunto de acciones que permitan hacer frente a aquellas actividades que impliquen un aprovechamiento económico indebido de su esfuerzo, trabajo, dedicación, dinero; que les permita hacer frente a cualquier explotación ilícita de su variedad o tecnología.

Parpov también lleva a cabo campañas para la promoción y el uso de semillas certificadas, teniendo en cuenta que la Semilla Certificada es el medio por el cual se reconoce el valor e importancia del Germoplasma. Éstas campañas son desarrolladas buscando aplacar la creciente producción y comercio ilegal, y además concienciar sobre el “uso propio” legal de variedades protegidas, donde es clave que el agricultor entienda que la siembra y la reserva como “uso propio” debe provenir de semillas adquiridas legalmente, donde necesariamente tiene que justificar el origen de las mismas.

Producir y comercializar materiales vegetales protegidos están normados por las referidas más adelante:

Ley 444/94, ADPIC -Acuerdos sobre Propiedad Intelectual en el Comercio -OMC.

Ley 988/96 “Que aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales”

Ley 1630/94 “De Patentes de Invenciones”

Ley 385/94 “De Semillas y Protección de Cultivares”

Ley Nº 2459/04 “Que crea el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas” (SENAVE)

Ley Nº 1160/97 Código Penal, De marcas Art. 184. Ley Nº 3440/08 Que modifica el Art. 184.

Decreto Nº 7797/2000 “Por el cual se reglamenta a la Ley Nº 385/94, De Semillas y Protección de Cultivares”





Decreto Nº14201 “Por el cual se reglamenta la ley nº 1630/00 de Patentes de invenciones”

Otros: Ley Nº2593/05, Decreto Nº 8069/11 “Por el cual se amplía y modifica parcialmente el decreto nº 14201/01 y se reglamenta la ley 1630/00 de patente de invención, modificada por la ley nº 2593/05”

Registro Nacional de Cultivares Protegidos, y Comerciales y sus normativas específicas. Otras resoluciones sobre semillas emitidas por SENAVE

Resoluciones ministeriales de liberación para importación, experimental, y liberación comercial de organismos genéticamente modificados.

Otros relacionados: Ley Nº 716/96 “Sanciona delitos contra el medio ambiente, sobre la manipulación genética Art. 5. Comercialización de alimentos nocivos, Art. 208 del código penal.

Ley Nº 2122/04 “Código aduanero”, Contrabando Art. 336

Otros mecanismos de la protección de la Propiedad Intelectual: Contratos privados, acuerdos o licencias.

El Obtentor puede otorgar licencias sobre sus derechos exclusivos (producción de la variedad con fines comerciales, su puesta a la venta y la comercialización del material de reproducción o de multiplicación vegetativa); puede subordinar su autorización a condiciones definidas por él mismo; así como solicitar su autorización cuando sea necesario el empleo repetido de la variedad para la producción comercial de otra variedad. El Licenciario paga una contraprestación (regalía) al Obtentor (Licenciante) por el uso del germoplasma de la variedad protegido por derecho de obtentor. El titular o el solicitante de una patente podrá conceder así también una autorización (licencia) para la explotación de la invención. (art. 36 Ley de Patentes). El licenciario paga una contraprestación (regalía) por el uso de la tecnología patentada.

Las licencias constituyen una perfecta herramienta para asegurar el proceso desde la obtención hasta su comercialización en el mercado, una correcta observancia de los derechos de propiedad establecidos en licencias asegura la generación y adopción ordenada de las innovaciones.



Tema: Cooperación y acciones concretas de observancia de los Derechos del Obtenciones de Vegetales - DOV y sus implicancias: el caso Uruguay

Disertante: Fernando Rincón, Ing. Agr. - INASE - Uruguay

Introducción

El Instituto Nacional de Semillas de Uruguay (INASE) tiene como unos de los objetivos principales, promover la producción y el uso de semilla de calidad superior e identidad comprobada y, para ello, el área de Control de Comercio juega un papel fundamental en garantizar que la producción y comercialización de semilla en el sector agropecuario se realice dentro de la normativa vigente (Ley de semillas Nº 16.811 y su reglamentación a través del decreto 438/004).





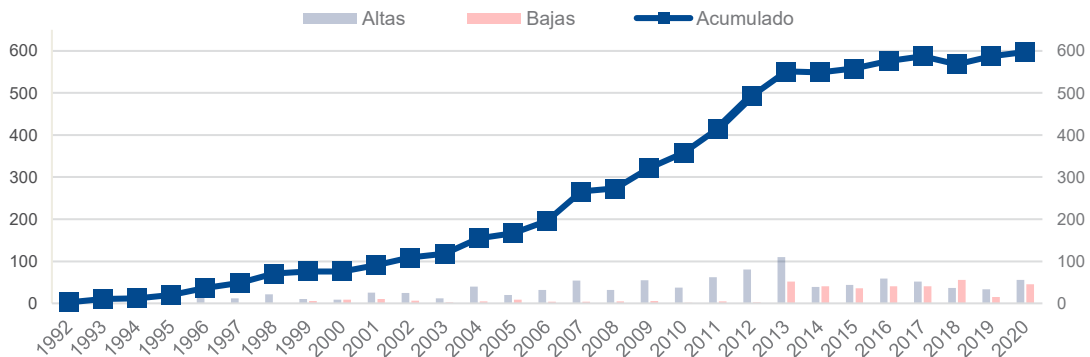
Por su parte, el órgano superior de INASE, la Junta Directiva, está integrado por un representante del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, que la preside, dos representantes de los agricultores usuarios de semillas, un representante de los comerciantes de semillas (Cámara Uruguaya de Semillas) y un representante de los productores de semillas (Asociación Nacional de Productores de Semillas), logrando de esta manera, una completa participación de todos los actores del sector semillerista.

Contenido

Registro Nacional de Cultivares (RNC) y Registro de Propiedad de Cultivares (RPC)

En el Uruguay existen 1.947 cultivares inscriptos en el RNC, los cuales están permitidos certificar y comercializar en el país, de los cuales, el 25% corresponden a cultivares protegidos. Por otra parte, en el RPC se cuenta al día de hoy con 622 cultivares que tienen título de propiedad, de los cuales, el 20% no están registrados en el RNC.

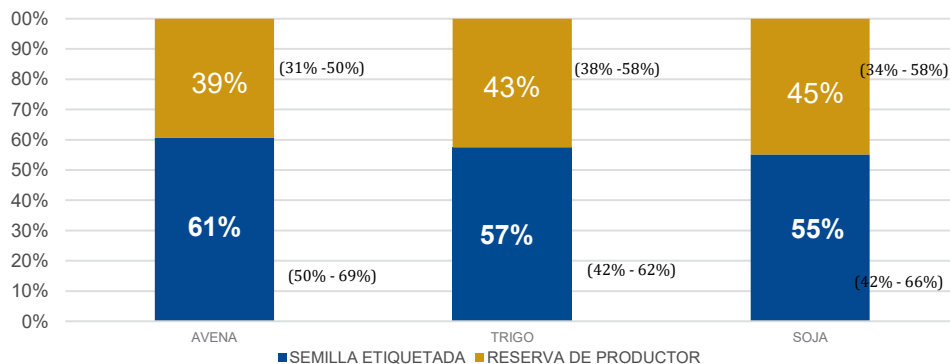
En los últimos 15 años hubo un crecimiento exponencial del número de cultivares registrados con título de propiedad, pasando de 167 cultivares en el año 2005 a casi 600 cultivares en el año 2020.



Las especies agrícolas son las que cuentan con un mayor número de cultivares inscriptos en el RNC y RPC (un 45 % del total de cultivares con título de propiedad), siendo el cultivo de soja el que presenta un mayor registro de cultivares protegidos (60 % del total de los cultivares agrícolas).

El uso de la semilla en Uruguay se caracteriza por su origen en semilla etiquetada (categoría Certificada y Comercial) y semilla reservada por el productor para su uso propio y/o propia siembra. En este sentido, la semilla etiquetada permite mantener la trazabilidad del origen de la semilla, sin embargo, los principales cultivos sembrados en el país, como ser: soja, trigo y avena presentan en promedio, un alto porcentaje de semilla reservada por el productor (en el entorno del 40 % del uso de semilla), lo cual, complejiza establecer una trazabilidad y su posterior control. Esta situación ocasiona el uso y la comercialización de la semilla ilegal o comúnmente llamada en Uruguay como “bolsa blanca”. Por este motivo, INASE se ha propuesto generar nuevas estrategias y herramientas de fiscalización que permitan una reducción del uso de la semilla ilegal.





Estrategias y herramientas de Control de Comercio

La sucesión de cambios consecutivos dados en el sistema semillero, tanto en la producción como en el comercio de semillas, ha llevado a que el área de Control de Comercio realice cambios en sus estrategias de fiscalización.

En ese sentido, la aplicación de mecanismos de control disponibles y la búsqueda permanente de nuevos mecanismos que se adecúen a las estrategias propuestas, ha cumplido un rol fundamental en el área para lograr los objetivos definidos.

Desde la creación de INASE en el año 1997 hasta la actualidad, el área de Control de Comercio se ha basado en herramientas de control que han sido el soporte de las principales actividades de fiscalización. En ese sentido, contar con una normativa vigente ha permitido tener el respaldo legal y dar garantías a todas las partes en cada proceso de actuación. Las alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas, la Verificación de Identificación Varietal (VIV) en ensayos de campo realizados por el área de Evaluación y Registros de Cultivares, el muestreo de lotes de diferentes especies en comercios y plantas de procesamiento y su posterior análisis físico y fisiológico del Laboratorio para el control de los estándares específicos y las denuncias del manejo ilegal de semilla, son algunas de las herramientas que han estado presente desde los orígenes del control del sistema semillero.

Con el correr de los años, se ha integrado al área la Declaración de Movimientos del volumen de venta y procesamiento de semillas, el Documento de Identificación de Uso Propio (DISUP) para la reserva de siembra de cultivares protegidos y la sistematización de los registros de actuación.

Recientemente, se incorporaron novedosas herramientas a INASE que han reforzado las actividades de control. Entre ellas, el uso de técnicas moleculares como ELISA, PCR y marcadores moleculares (KASP) que identifican y cuantifican cultivares; la instalación de dispositivos de Geo Posicionamiento Satelital (GPS) en máquinas móviles de procesamiento; la sistematización de las denuncias en el sitio web, las campañas de Comunicación multimedios, etc.

Por su parte, se han actualizado algunas de las herramientas de control ya existentes, como ser, la normativa legal a través de nuevas resoluciones de INASE, el documento de Identificación de Semilla pasó a ser una Guía donde se agrega más información para una mayor precisión en la trazabilidad del lote y se amplía el alcance del control a la reserva de semilla de uso público.





Resultados

El uso adecuado de las estrategias y herramientas de control ha permitido obtener en los últimos años evidencias importantes contra el uso ilegal de la semilla. En este sentido, se ha constatado un aumento en las infracciones de alta gravedad como ser, falta de origen legal o cultivar mal identificado, estando en más del 22 % de las infracciones detectadas en el uso y comercialización de semilla.

En consecuencia, hubo un aumento creciente en el número y gravedad de las sanciones impuestas por el Instituto.



TIPO DE INFRACCIÓN	PROMEDIO DE 4 AÑOS
TOTAL	100 %
FALTA DE ORIGEN LEGAL	11 %
IDENTIDAD VARIETAL INCORRECTA	11 %
FUERA DE ESTÁNDAR	6 %
DOCUMENTAL	48 %
DECLARACIONES	24 %





Resumen

- INASE Uruguay cuenta con estrategias de fiscalización adecuadas y numerosas herramientas de control en apoyo a los objetivos marcados, en permanente adaptación como respuesta a las demandas del mercado semillero.
- INASE Uruguay se caracteriza por una alta coordinación entre las áreas que lo componen y acuerdos estratégicos con instituciones del sector semillero que facilitan el cumplimiento de los objetivos marcados por la ley.
- En los últimos años se ha logrado avances muy importantes en los resultados obtenidos, producto de la fiscalización y de la coordinación de procesos y actividades a nivel interno.
- El permanente cambio de la actividad semillero instala nuevos desafíos y requerimientos que exigen estar a la altura de las circunstancias.



Disertante: Diego Risso, Ing. Agr. Director Ejecutivo - URUPOV/SAA - Uruguay

Introducción

Uruguay es un país que ha legislado los temas de propiedad intelectual y derechos de obtentores vegetales incluso antes de ratificar el Acta de UPOV en 1997. Desde entonces y junto a la creación del Instituto Nacional de Semillas (INASE), URUPOV ha venido desarrollando varias actividades tendientes a fortalecer y consolidar el sistema de semillas de Uruguay, destacándose las actividades de generación de valor a través de la cadena semillera así como el control de comercio que garantice el correcto uso y respeto por los materiales protegidos.

En este breve informe, haremos mención y describiremos las actividades de observancia de los aspectos de la ley de semillas de Uruguay que hacen a la producción, multiplicación y comercio de semillas.

Contenido

URUPOV es una asociación sin fines de lucro conformada por las principales empresas e instituciones dedicadas a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de nuevas variedades vegetales.

Desde 1994 aboga por los derechos de los obtentores vegetales, fomentando la investigación de nuevas variedades y contribuyendo al desarrollo del sector a través de una agricultura innovadora, competitiva y sostenible.

Actualmente sus socios representan más del 90% del sector semillero en Uruguay, e incluyen a institutos de investigación, empresas nacionales y multinacionales.

Sus objetivos son:

- Representar y dar asesoramiento profesional a los asociados, comerciantes y productores de semillas de variedades protegidas ante organismos públicos y privados, tanto en el ámbito nacional como internacional.





- Promover acuerdos con los órganos de aplicación de las normas de propiedad intelectual y de semillas para la correcta y efectiva aplicación de las leyes que la defienden.
- Promover el acceso a nuevas variedades y proteger su uso legal, asegurando al productor mejores posibilidades varietales y semillas de genética superior.
- Promover la creación de un marco legal adecuado para la producción y comercio de semillas.
- Eliminar del mercado la bolsa de semilla ilegal o bolsa blanca.
- Diseñar e instrumentar sistemas de colecta de regalías y generación de valor por el uso de variedades protegidas para garantizar el progreso genético.
- Brindar colaboración al INASE, el cual ejerce el control y fiscalización del comercio de semillas, así como la observancia de los derechos de los obtentores vegetales.
- Formular pautas y promover una ética profesional y un desempeño técnico de excelencia para la actividad de los asociados.
- Difundir, educar y promover los beneficios del desarrollo y cumplimiento de las normas del comercio de semillas en general y propiedad intelectual en particular.

Actualmente URUPOV cuenta con un equipo de trabajo compuesto por técnicos de campo, un gerente operativo, un responsable de comunicación, una secretaria y un director ejecutivo. Además, en épocas zafrales cuenta con auxiliares técnicos de alcance nacional, para apoyar la labor de los técnicos. La parte jurídica y contable se encuentran tercerizadas.

Los técnicos de campo son ingenieros agrónomos o licenciados en agronomía altamente calificados y entrenados para detectar irregularidades en el comercio de semillas. Cada uno de ellos tiene asignada un área dentro del territorio nacional, y cuentan con diversas herramientas y tecnología de vanguardia que les permiten desarrollar una fiscalización eficaz y eficiente:

- Manejo de complejas bases de datos y cruzamiento de información;
- Relevamiento de áreas sembradas, lugares de almacenaje y procesamiento de semillas;
- Uso de kits de detección de presencia o ausencia de tecnologías OGM;
- Uso de marcadores moleculares para identificación de variedades por ADN;
- Empleo de imágenes satelitales de alta resolución, a través de las cuales se logra distinguir áreas sembradas por especie.

En sus visitas, los técnicos de campo completan un formulario con la información que le brinda el productor, así como también evalúan la cantidad de kilogramos sembrados, la ubicación de la siembra y las áreas de refugio, las variedades sembradas, y si todo esto coincide con la información aportada por el productor o no. Asimismo, realizan auditorías en galpones y lugares de acopio.

Cuando se detecta alguna irregularidad, ya sea porque el productor declara erróneamente lo que efectivamente sembró o no cumple con las áreas de refugio estipuladas en los contratos, URUPOV realiza una denuncia ya sea a nivel interno o ante el Instituto Nacional de Semillas (INASE), órgano oficial que ejerce el control y fiscalización del comercio de semillas en Uruguay y con el cual URUPOV posee numerosas actividades de cooperación.





La buena y coordinada colaboración y cooperación entre INASE, los entes regulatorios y URUPOV han demostrado ser una pieza clave en el funcionamiento del sistema.

Existen asimismo otras estrategias que se llevan a cabo con el fin de detectar alguna irregularidad en el comercio de semillas, como por ejemplo oficiar de “mystery shopper”, pretendiendo querer comprar semilla sin etiquetar o de bolsa blanca para descubrir ventas de semilla ilegal.

En cuanto al control de licencias, cada socio debe registrar ante INASE y URUPOV los contratos firmados con sus licenciarios, sub-licenciarios y multiplicadores, sean estos referentes a licencias permanentes o temporales. Para tales efectos, URUPOV provee un contrato tipo y el asesoramiento jurídico necesario. Además, la asociación ha creado un registro de licencias para realizar los controles y auditorías necesarios a los licenciarios en favor de los titulares de las variedades protegidas, comprometiéndose a manejar la información de los contratos con los más altos y estrictos estándares de confidencialidad.

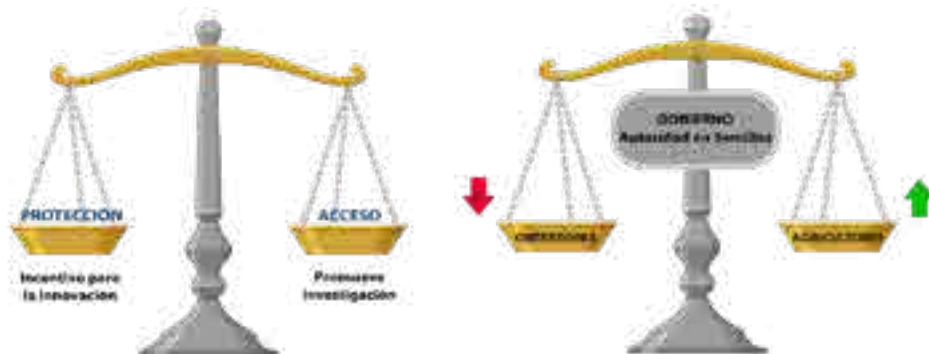
Cabe señalar que la comunicación juega un rol fundamental en lo que es difusión de buenas prácticas, beneficios del uso de semilla legal y las virtudes de un mercado transparente. Una de las acciones que URUPOV lleva adelante es pegar o imprimir en las bolsas de semilla un sticker con el logo de la asociación que dice “Semilla legal – Variedad protegida por ley 16.811”, de forma tal de facilitar la observancia de los derechos de propiedad intelectual de las variedades de semillas protegidas y cumplir con el decreto reglamentario Nº 438/004, artículo 6to.

Estas normas se aplican para todas las categorías de semilla (Fundación, Registrada, Certificada y Comercial), ya sean producidas por los propios obtentores como por sus licenciarios, sub-licenciarios y/ multiplicadores.

También se han realizado varias campañas de difusión gráficas con mensajes de alto impacto, con el objetivo de disuadir a los productores de caer en la ilegalidad y estimular las buenas prácticas. Así se manejaron mensajes como “la semilla ilegal hace humo su inversión”, o en contraposición “la semilla legal aumenta la productividad”, con ilustraciones acordes.

Actualmente URUPOV cuenta con un responsable de comunicación para poder llegar con los mensajes clave a un mayor número de personas, a través de diversos canales online y offline.

Tablas, gráficos





Conclusiones

En líneas generales, Uruguay es un país donde en su amplia mayoría se respetan los aspectos establecidos por la ley de semillas en cuanto a multiplicación y comercialización de semillas, destacándose en particular, el respeto a los derechos de propiedad intelectual (derechos de las obtenciones vegetales).

Son varias las razones que explican dicho éxito, pero en resumen pueden destacarse las siguientes, que ninguna por si sola, es tan efectiva, como la suma y sinergia de todas ellas:

- Receptividad del Productor
- Compromiso y unión de los actores de la cadena semillera
- Rol del Gobierno
- Comunicación y extensión
- Constante aporte de nuevas variedades al sistema
- Valor de la genética
- Compromiso de la cadena de distribución
- Fiscalización y Control
- Sistema informático robusto y “a medida”
- Contratos y Marco legal
- Escala y Visitas personalizadas
- Declaraciones firmadas
- Beneficio Impositivo

Más allá de las claves del éxito y los resultados positivos que el sistema genera y las garantías para todos los actores, encontramos desafíos que nos ocupan la agenda del día a día, de manera de mejorar y consolidar los logros alcanzados.

Estos desafíos podemos resumirlos en los siguientes puntos:

- Leyes modernas
- Diálogo en la cadena
- Excepción del Agricultor
- Excepción del Fitomejorador
- Variedad Esencialmente Derivadas - EDV
- Observancia y control de comercio
- Captura & generación de Valor
- Comunicación
- Falta de formación específica





- Investigadores
- Mejoradores
- Reguladores y sector político
- Sistema judicial



Tema: La importancia de la propiedad intelectual en la ciencia de las plantas

Disertante: Gonzalo Rovira, Abogado (U.C.A.), L.L.M. in Intellectual Property and Commerce, Franklin Pierce Law Center, Concord, New Hampshire, Estados Unidos de Norte América, Agente de la Propiedad Industrial. Director Regional de Propiedad Intelectual y Licenciamiento para LATAM - BAYER - Argentina

Hoy el mundo se enfrenta a nuevos desafíos, que van desde el cambio climático hasta el crecimiento de la población y los cambios en la demanda de alimentos y combustibles. Para hacer frente a estos desafíos de manera sostenible será necesario un mejor uso de los recursos, las nuevas herramientas y las nuevas tecnologías. La innovación agrícola desempeña un papel clave en el impulso de la productividad agrícola a largo plazo, el desarrollo rural y la sostenibilidad ambiental al fomentar la innovación y la creación de nuevas soluciones. Por esta razón, la innovación necesita ser alentada, apoyada y protegida.

En cualquier industria, la propiedad intelectual es un elemento clave para la innovación y el progreso. La protección de los desarrollos innovativos es necesaria para fomentar la inversión continua en programas de investigación y desarrollo. Esto permite llevar innovaciones nuevas a los productores.

La industria de la ciencia de las plantas se encuentra entre las cuatro principales industrias mundiales en términos de porcentaje de ventas invertidas en investigación y desarrollo (I+D). Por ejemplo, las 10 principales empresas de la industria invierten 2,25 mil millones de dólares, o el 7,5 por ciento de las ventas, en la investigación y el desarrollo de productos de vanguardia en la protección de cultivos, el control de plagas, en fitomejoramiento (variedades/semillas) y en la biotecnología aplicada a las plantas. Todos estos desarrollos innovativos tienen como objetivo mejorar la producción agrícola sostenible. El acceso a los avances tecnológicos se logra cuando hay predictibilidad jurídica a fin de ofrecer reglas claras de inversión por parte de los desarrolladores de novedosos productos y de los productores deseosos de acceder a estos novedosos productos para cultivar de manera sostenible. La protección de estos desarrollos innovativos es clave para estimular la creación de nuevos desarrollos, el reconocimiento de los resultados alcanzados y fomentar la colaboración para una transferencia tecnológica.

Este trabajo pretende dar una explicación respecto de los distintos sistemas de protección de la propiedad intelectual aplicado a las variedades vegetales y a las invenciones biotecnológicas aplicadas a las plantas, ilustrar sobre las diferencias que presentan estos dos sistemas con relación a los derechos conferidos y sus limitaciones conforme las disposiciones contempladas en el ordenamiento legal.





El proceso de mejoramiento de especies vegetales para la obtención de alimentos, fibras y medicamentos ha sido una práctica utilizada desde la antigüedad. En este campo es importante, a los fines de apreciar el alcance de las innovaciones tecnológicas que, en materia de plantas, los científicos utilizan expresiones idiomáticas tomadas del proceso que se han experimentado en animales. Así, por ejemplo, los aztecas han sido considerados los autores del primer proceso de “domesticación” de variedades vegetales. De tal modo trabajaron con la variedad entonces conocida como teosinte, ancestro de lo que hoy conocemos como el cultivo de maíz. De tal forma se ha detectado que desde la antigüedad el hombre advirtió que así como cada persona humana tiene características propias que los distinguen de sus congéneres, el mismo fenómeno es aplicable a las especies vegetales. Así se llegó a la conclusión que “cada individuo” vegetal tenía características propias que la distinguían de otros en su misma especie. Ello resultó como una natural conclusión de advertir que el cruzamiento de una variedad vegetal con otra podía dar como resultado una nueva variedad conteniendo características de ambas, o de una sola de ellas.

Con el correr del tiempo el hombre, profundizando el estudio de tales especies vegetales, tomó conciencia que así como podían resultar variedades desarrolladas a partir de otras, nuevas técnicas permitieron conocer mejor los rasgos agronómicos que presentan las diferentes variedades de una especie vegetal logrando obtener de una variedad otra distinta, realizando cruzamientos entre variedades de la misma especie (por ejemplo, de maíz) lo cual, a su vez, permitió profundizar el conocimiento de las determinadas características que presentaba cada individuo vegetal.

A partir de lo antedicho la necesidad de lograr un modo de protección legal para estos desarrollos intelectuales resultó una consecuencia natural. De tal modo surgió el concepto de “obteniones vegetales” para distinguirla de la “invención” y, de ahí, el llamado “derecho de obtentor”. De este modo comenzó a desarrollarse la necesidad del reconocimiento legal que merece aquella persona que descubrió y desarrolló una nueva variedad vegetal.

El derecho de protección al uso exclusivo de productos patentados no tiene la misma naturaleza y alcance que el derecho de protección que se ha reconocido a aquellos que en función de una creación intelectual obtuvieron una distinta variedad vegetal a las reconocidas como existentes. Ello es una derivación natural de la “especificidad” del objeto del desarrollo y/o creación intelectual. Por ello se ha reconocido la necesidad de que el sistema legal de protección intelectual de una obtención vegetal tenga un alcance diferente del derecho de patentes. No se protege un producto o procedimiento biotecnológico sino la variedad resultante de la creación intelectual. Esto difiere sustancialmente del ámbito de protección conferido por el derecho de patentes que comprende toda explotación del “procedimiento o producto” patentado.

La biotecnología, como ciencia moderna aplicada a las plantas, es entendida como aquella que utiliza la ingeniería genética o técnicas de ADN recombinante, a través de la introducción en el genoma de un vegetal secuencias de genes que expresen rasgos deseables. Ello ha dado lugar a un escenario de novedosas invenciones: plantas con mayor rendimiento, diverso o mayor valor nutritivo, resistentes a insectos, tolerantes a herbicidas, resistentes al estrés hídrico, son algunos ejemplos de invenciones biotecnológicas que surgen de la aplicación de la ingeniería genética aplicada a las variedades vegetales.





No sorprende que en los países interesados en proteger y reconocer novedosos desarrollos tecnológicos aplicados a la agroindustria se haya reconocido rápidamente la necesidad de que, al crear un marco de protección legal si bien se partió de los principios del ordenamiento del derecho de patentes, se advirtió la necesidad de que este nuevo sistema legal tuviere particularidades que hacen que se exija para las variedades vegetales fruto del desarrollo del conocimiento requisitos diferentes a los exigidos en el derecho de patentes de productos y/o procedimientos. Es que, si bien se requiere cumplir con el recaudo de la novedad, tal extremo se refiere más a la novedad comercial o de mercado que a la novedad tecnológica requerida en materia de patentes. Para las variedades vegetales si bien se exige un nivel mínimo de creación, descubrimiento o desarrollo atribuible al obtentor, no se requiere altura inventiva y aplicación industrial requerida en materia de patentes.

El objeto de este trabajo es analizar los dos sistemas de protección, es decir, el de patentes, por oposición, al del obtentor de variedades vegetales en función de experiencias legislativas y jurisprudenciales del derecho comparado, a los fines de garantizar seguridad jurídica a los titulares de tales derechos, para respaldar sus expectativas a una justa retribución por la investigación y el desarrollo de nuevos productos que inciden en el beneficio de la cadena productiva agroindustrial y en el Producto Bruto Interno de un país.

La falta de una adecuada protección al fruto del ingenio humano no es más que un aliciente para aprovecharse indebidamente de él al facilitarse su copia o aprovechamiento ilegítimo. Confluyen así dos aspectos negativos, a saber: se desmerece y excluye la posibilidad de incentivar los nuevos desarrollos en un país y se fomentan prácticas antiéticas que conspiran contra uno de los pilares en los que se sustenta el ordenamiento jurídico de un país civilizado al fomentarse prácticas contrarias a la moral y las buenas costumbres.





6

Tecnología de la Producción de semillas: Tratamiento Industrial de semillas

Moderador: Ricardo Bagateli, Prof. Dr. Consultor Asesorías técnica en Semillas - Paraguay

Objetivo: Discutir los avances en las innovaciones de las tecnologías para tratamiento industrial de semillas de soja y maíz, como forma de asegurar una mejor protección a las plántulas, al medio ambiente y a la seguridad del agricultor. Abordar como esta tecnología propicia alzar los niveles de rendimiento, caracterizando-se cómo una estrategia agronómica de mejor costo beneficio.

Tema: La Importancia del Tratamiento de Semilla en el desarrollo Inicial del Cultivo de Soja

Disertante: José Veiga, M. Sc. Gerente Seedcare Institute LATAM - SYNGENTA – Brasil

Introdução

O tratamento de sementes sempre foi uma prática importante no cultivo da soja, mas atualmente assume importância ainda maior, em função do alto potencial produtivo das variedades cultivadas hoje em dia, associado com a utilização de baixas densidades de semeadura, situação onde é esperado que todas as sementes gerem plantas produtivas, e qualquer insucesso na emergência, reflete em perdas no potencial produtivo.

Conteúdo

Abordaremos diferentes aspectos que compõem a qualidade de um bom tratamento de sementes, a saber:

- a) Eficiência dos produtos: demonstraremos a importância de uma boa combinação de ingredientes ativos, a fim de conseguir eliminar os patógenos presentes nas sementes, bem como proteger as plântulas do ataque de fungos do solo. Também vamos abordar a importância dos ingredientes inseticidas, para proteção das plântulas do ataque das pragas de solo e daquelas que atacam as plantas em suas fases iniciais.
- b) Qualidade da aplicação: vamos demonstrar o quanto é importante atingir máxima qualidade no tratamento das sementes, a fim de garantir a melhor performance no estabelecimento da cultura. Abordaremos a importância da qualidade das formulações utilizadas, bem como os aditivos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade desse tratamento. Vamos de-





monstrar o efeito positivo da qualidade do tratamento inclusive sobre a plantabilidade, bem como sobre a qualidade fisiológica das sementes tratadas.

- c) **Serviços:** vamos apresentar a forma como a Syngenta suporta seus parceiros que fazem o tratamento industrial em suas sementes, com treinamentos, monitoramento de qualidade, validação de receitas, a fim de garantir máxima qualidade e segurança neste tratamento.

Conclusão

Um bom tratamento de sementes, feito com produtos de alta qualidade, utilizando as melhores técnicas de aplicação, e com suporte adequado, é fundamental para garantir que seja atingida produtividade máxima na cultura da soja.



Tema: Preservación del Potencial productivo: manejo de plagas iniciales y tratamiento de semillas de maíz

Disertante: José Madaloz, M.Sc., Seeds Manager Agronomy - CORTEVA-Brasil.

A demanda por milho tanto em âmbito local como internacional segue aquecido. O volume produzido anualmente não tem sido suficiente para repor os estoques mundiais. E, nesta última safra e safrinha de 2021, as lavouras foram acometidas por período de seca, enfezamentos e, posteriormente, pelo frio (geadas), agravando o déficit do cereal. Neste contexto observa-se que há necessidade urgente de produzirmos mais e de forma segura para garantir o abastecimento.

Entretanto para que haja o aumento da produção é necessário compreender como extrair mais por área, ou seja, produzir mais grãos ou volume de silagem (ton MS/ha). A produtividade do milho é composta basicamente do resultado do peso médio de grãos (PMG) pelo total de grãos produzidos por área, sendo este o de maior peso. Por sua vez, o total de grãos por área é o resultado do número de espigas produzidas e do número médio de grãos por espiga. Assim, para o alcance de boas produtividades precisamos produzir mais grãos totais por área, maior número de boas espigas na colheita.

O potencial produtivo do milho é construído durante todo seu ciclo, didaticamente podemos dividir em períodos (Figura 1), como: período de estabelecimento de plantas (população de plantas) – do plantio

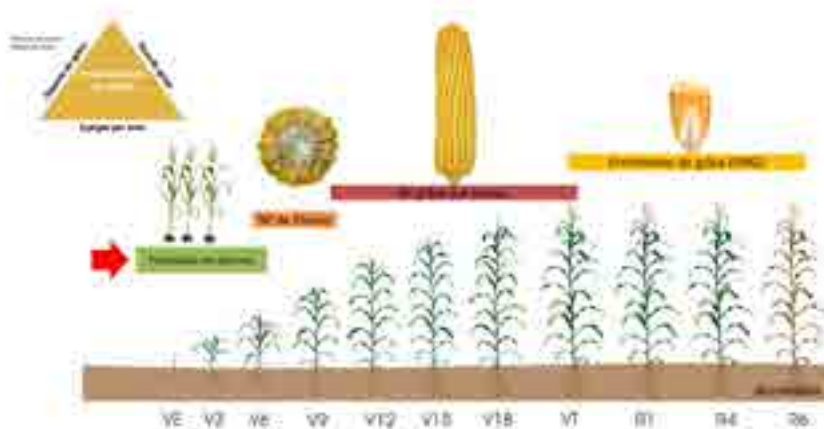


Figura 1 – Triângulo de componente de rendimento e períodos de construção do potencial produtivo do milho. José Madaloz, 2021;





a V6; período de formação do número de fileiras por espigas – V5 a V10; período de formação do número de grãos por fileira – V8 a V18; e, período de enchimento de grãos – R2 a R6. Durante estes períodos a ocorrência de estresses ambientais, como: ataque de pragas ou doenças e condição nutricional, afetam a produção de grãos.



Figura 2 – Principais insetos-praga da cultura do milho na fase de estabelecimento de plantas.

O período inicial de estabelecimento da cultura é o período mais crítico, o que requer maior atenção. Nesta fase, as plântulas apresentam maior fragilidade principalmente do plantio a estágio de três folhas (V3), por estarem em início de formação de estruturas da planta (raízes e folhas), dependendo ainda das reservas presentes na semente. Estima-se, a campo (dados não publicados), que a perda de plantas na fase inicial de estabelecimento esteja entre 4 e 8%, resultando em menor população final de plantas e, conseqüentemente, menos espigas. E, ao contrário do dito popular, a produção de grãos da planta perdida não é compensada pela planta vizinha. Esta “compensação” pelas plantas vizinhas é de apenas 6%¹. Além disto, principalmente no milho safrinha, observa-se nas lavouras uma alta frequência de plantas com má formação, de porte reduzido, espigas pequenas ou mã formadas, chamadas plantas dominadas. Estas plantas dominadas são oriundas de sementes que emergiram atrasadas, normalmente por uma questão de plantio ou qualidade da semente, mas na maioria das vezes devido ao ataque de pragas na fase inicial de desenvolvimento, principalmente percevejos. Plantas dominadas tendem a produzir apenas 58%¹ do potencial médio das demais.

Os principais grupos de insetos-praga que prejudicam o estabelecimento inicial do milho são (Figura 2): sugadores (percevejos, cigarrinha, pulgões); mastigadores (complexo de lagartas – Spodoptera frugiperda, Agrotis ipsilon, Elasmopalpus lignosellus, Pseudaletia sequax); pragas de solo (corós). Para o manejo e controle destes há necessidade de realizar-se um manejo integrando várias ferramentas, como manejo pré-plantio, biotecnologias, aplicação de inseticidas e uso de tratamento de sementes com inseticidas.

O uso de tratamento de sementes combinando diferentes modos de ação tem se tornado uma importante ferramenta no manejo inicial de pragas, principalmente no modelo de tratamento industrial. Neste sentido observam-se enormes benefícios ao produtor, por exemplo:

1. Madaloz, J. C.C.; Modolo, A. J.; de Freitas, J. P. X.; Campos, J. R. R.; Baesso, M. M.; Dotto, L.; Trogello, E.; Distribution of corn plants in a pneumatic system with different vacuum pressure adjustments and seed sieves. Australia Journal of Crop Science, p. 1568-1574/2020; DOI: 10.21475/ajcs.20.14.10.p2316





- Cobertura uniforme e dose de i.a. por semente;
- Redução de danos mecânicos na semente;
- Combinação de ingredientes ativos – maior espectro de ação;
- Polímeros: melhor fluidez na semeadora;
- Praticidade e segurança ao produtor e meio ambiente;

Com objetivo de oferecer aos produtores estes benefícios do Tratamento de Sementes Industrial (TSI) e uma ferramenta imprescindível ao manejo inicial de pragas, a Corteva Sementes tem trabalhado no desenvolvimento e oferta de uma combinação via TSI que traga um amplo espectro de controle de pragas-alvo da cultura do milho (Figura 3). Para isto, combinou o Dermacor®, composto do ingrediente ativo clorantaniiprole, reconhecido no mercado pelo excelente controle de lagartas e coros, com o Poncho® (i.a. - clotianidina), de excelente performance no controle de insetos sugadores. Esta combinação é associada a dois fungicidas, o Rancona T® e Maxim XL®, para proteção contra fungos de solo, causadores de damping-off. Além disto, o TSI é finalizado com uma cobertura de polímero, garantindo maior fluidez da semente e proteção dos produtos aplicados.

Dermacor®
TRATAMIENTO DE SEMILLAS

1. Lagarta-do-caboteiro (Spodoptera frugiperda)
2. Lagarta-verde (Agrotis ipsilon)
3. Lagarta-elétrica (Homocidus opacellus)
4. DDT (Harmigraea lugubris)
5. Bem-te-vi (Tenebrio)

PONCHO®

A. Típicos (Trialeurodes vaporariorum)
B. Coros (Phylloxera vitifolae)
C. Espuma-do-milho (Zaibilia modesta)
D. Pulgão-do-milho (Siposiphum maydis)
E. Mirid-do-milho (Trialeurodes vaporariorum)

Rancona T® + Maxim XL
(fungicidas)

+ Polímero

Figura 3 – Tratamento de Sementes Industrial (TSI) de Milho, Corteva Sementes.





7

Tecnología de la Producción de semillas: manejo para el control de plagas y enfermedades

Moderador: Líder Ayala, Prof. Dr. FCA-UNA – Paraguay

Objetivo: Si el objetivo es generar beneficios económicos en la producción de los grandes cultivos como soja, trigo, maíz es necesario la utilización de semillas que aseguren la producción, la semilla cada vez más es un insumo de gran importancia, siendo el vehículo de las innovaciones tecnológicas, como nuevas variedades, más resistentes a enfermedades, protección para el control de plagas y enfermedades, entre otros. Tener la información del mercado de semillas en Paraguay, los desafíos y oportunidades que genera este segmento de la producción

Tema: Innovaciones tecnológicas en la producción de semilla Forrajeras peletizado de semillas, tendencia.

Disertante: Rosalba Peman, Ing. Agr. Semillas PEMAN – Argentina

El tratamiento de semillas destinadas a la siembra con el objetivo de lograr su protección en el suelo, es una práctica que se realiza en numerosas especies desde hace años. Tradicionalmente fue realizada a campo por el productor agropecuario.

Actualmente el desarrollo tecnológico ha evolucionado, tanto en la posibilidad de combinar diferentes tipos de productos, como en la tecnología de aplicación de los mismos en plantas especialmente diseñadas para al fin.

El mejoramiento vegetal por técnicas convencionales y en forma más reciente la aplicación de ingeniería genética en algunos cultivos ha permitido potenciar los rendimientos, ampliar las zonas de adaptación, brindar protección a plagas y enfermedades y permitir un mejor control de malezas.

La semilla es la estructura vegetal que contiene esa información genética y el tratamiento profesional de las semillas es una herramienta tecnológica que protege el cultivo durante la germinación y el estado de plántula, permitiendo que cada semilla muestre su potencial genético y maximice la producción de grano o forraje según el caso.

Tradicionalmente las semillas de los principales cultivos agrícolas, como maíz y soja se trataban únicamente con compuestos de acción fungicida.

Actualmente los tratamientos profesionales de semilla incluyen mezclas específicas de fungicidas de contacto o sistémicos que controlan un amplio espectro de enfermedades, los cuales se com-





binan con productos de acción insecticida que agregan la protección contra insectos del suelo y otorgan protección a la plántula en los primeros estadios de crecimiento.

Sumado a estos dos grandes grupos de productos, la tendencia actual es al agregado de productos biológicos que estimulan diferentes procesos fisiológicos. Incluso algunos productos biológicos, mantienen su acción en estados más avanzados del cultivo.

Dentro de este grupo de productos se encuentran bacterias simbióticas del genero *Bradyrhizobium*, para la fijación biológica del Nitrógeno, de uso muy difundido en especies leguminosas, como Soja, diferentes tipos de porotos, garbanzo, vicia, maní, alfalfa, etc.

Otro grupo de biológicos son los Hongos de acción benéfica como *Azospirillum*, que producen compuestos precursores de hormonas vegetales con diferentes efectos, tales como estimulantes de la germinación, promotores del crecimiento de raíces, etc.

Otros géneros de hongos de acción benéfica son: *Trichoderma* con efecto fungicida.

El tratamiento profesional permite también aplicar otros compuestos como antídotos para el uso de herbicidas en cultivo de sorgo, productos hormonales, facilitadores de la absorción de nutrientes, etc.

El agregado de micronutrientes en el tratamiento profesional de semillas, permite disponer durante a germinación y de forma inmediata, los elementos minerales necesarios para favorecer procesos en los vegetales, tal es el caso de Co y Mo que son cofactores necesarios del proceso de nodulación, o el Zn involucrado en la síntesis de precursores de hormonas como las auxinas.

La dosificación correcta y el grado de cobertura de la semilla con los diferentes terapicos es fundamental para lograr el efecto esperado y evitar problemas de subdosificación o toxicidad por exceso.

Para lograr repetividad, exactitud en la aplicación, separación en capas evitando el contacto de un producto con otro, persistencia en el tiempo, etc. es necesario contar con equipamiento de alta tecnología que permite tratar gran cantidad de semilla en corto tiempo.

Estos equipamientos permiten aplicar los diferentes productos de manera computarizada mediante la elaboración de una receta específica según el tipo de semilla y el efecto deseado, minimizando el daño mecánico de la semilla durante el tratamiento

La aplicación se realiza en de forma repetitiva, en diferentes capas sobre la semilla y con igual dosificación.

Existen diferentes tipos de tratamiento de semillas, según las especies, tipos de producto a aplicar y los objetivos deseados: Coating, Incrustado, Peleteado

En que semillas se utiliza el tratamiento profesional?

Este tipo de tratamiento se utiliza en diferentes cultivos para grano, en semillas de especies forrajeras y en cultivos de cobertura tanto para zonas templadas como subtropicales y está ampliamente difundido a nivel mundial.

En nuestra región se utiliza en diferentes tipos de semillas como maíz, soja, trigo, poroto mungo,





arroz, cultivos de cobertura, semillas forrajeras como Brachiarias, Panicum, Alfalfa, semillas hortícolas, entre otras.

El lote de semilla que ingresa a un tratamiento profesional debe ser de alta calidad, por lo cual debe ser analizado siguiendo las Normas Internacionales para análisis de semillas (ISTA).

Los parámetros mínimos a evaluar son Pureza, Poder Germinativo y Viabilidad por Tetrazolium., aunque hay determinaciones especiales para algunos tipos de semillas como Test del Frio, envejecimiento acelerado, daño mecánico, etc. que permiten tener un conocimiento más profundo de la calidad de la misma.

Beneficios de la nueva tecnología de semillas:

- Combinaciones productos químicos y biológicos según las diferentes necesidades.
- Dosificación exacta evitando costos y daños por exceso.
- Protección contra plagas y enfermedades
- Estimulación de la germinación
- Estimulación del crecimiento radicular y por consiguiente mayor captación de agua y nutrientes por parte del cultivo.
- Mayor eficiencia de implantación.
- Eficiente fijación biológica de Nitrógeno.
- Promoción de diferentes procesos fisiológicos dentro del vegetal permitiendo que la semilla exprese su potencial genético.
- Practica amigable con el medio ambiente ya que se disminuye el uso de productos químicos por Ha, permitiendo una agricultura más sustentable.
- Facilita el trabajo a campo, ya que la semilla llega lista para sembrar, brindando mayor seguridad al operario durante la siembra.
- La tendencia actual de combinación de productos permitió también un notable incremento en la velocidad y eficiencia de implantación en especies forrajeras.
- En el caso de *Megathyrus máximum* (gattón panic) el desarrollo de un tratamiento exclusivo





Ferticout Max plenus permitió lograr una mayor cantidad de plantas por metro cuadrado utilizando una combinación de productos fungicidas e insecticidas de Syngenta con tecnología de ruptura de dormición de las semillas.

Este incremento en las plantas logradas por metro cuadrado se observa también en *Chloris gayana* (Gramma rhodes) y está fundamentado en el mayor desarrollo de raíces que se obtiene en aquellos lotes donde se realizó el tratamiento Ferticout Max Plenus lo cual facilitó el logro de la pastura.

Tanto en especies forrajeras como en cultivos agrícolas o cultivos de cobertura, la posibilidad de realizar un tratamiento profesional en plantas industriales diseñadas especialmente (TECSEM) y operadas bajo la supervisión de un equipo técnico capacitado, permite elegir la mejor opción de tratamiento según las necesidades del productor.

Chloris gayana root development. Control seed vs seed treated with Ferticout MAX Plenus *Syngenta* technology.



Roots of plants in a combination of fungicide and insecticide treatments that help increase the number of tillers and earlier root growth.



Tema: Como as ferramentas digitais podem explorar a genética dos cultivares de soja para maximizar a eficiência do controle de doenças

Disertante: Ricardo Balardin, PhD. Phytus Group CEO - Brasil

Preliminares

A busca por altas produtividades é sempre o grande objetivo na agricultura. A produção global de alimentos terá de aumentar em mais de 70% até 2050, para que seja possível alimentar uma população estimada em 9 bilhões de pessoas, sendo mais de 95% concentrada em regiões urbanas. Atualmente é produzido alimento suficiente para alimentar 12 bilhões de pessoas, porém mais de 900 milhões ainda vivem em insegurança alimentar.

São muitos os gargalos no processo de produção de alimentos, como a restrição na disponibilidade de água, incertezas climáticas, dificuldades no manejo agrônomo, limitações edáficas, e perdas observadas em todas as etapas de produção e distribuição dos alimentos.

A relação solo x água x planta destaca-se, a princípio, destaca-se como um fator de grande relevância. O solo possibilita a sustentação e fornecimento de água e nutrientes para a planta, a qual, manejada agronomicamente, apresenta adequada expressão genética no sentido das altas produtividades. Neste sentido, a construção de um perfil do solo com alta eficiência agrônomo, climática e biológica é responsável em até 75% da produtividade, pois possibilita à planta desenvolvimento radicular capaz de manter o seu alto potencial produtivo. Se a camada de solo entre 0 e 20 cm de produtividade apresentar disponibilidade constante de água e suprimento adequado de nutrientes,





o sistema radicular vai apresentar rápido crescimento (2 metros já aos 20 dias após a emergência) minimizando a interferência de pragas e patógenos.

Para tanto, deve ser pensado um conjunto de práticas que atinjam a estrutura física e química do solo. Análises de solo realizadas periodicamente, auxiliam na identificação e correção de desequilíbrios ou carências nutricionais através da utilização de calcário e gesso, e correção da fertilidade em taxa fixa, seguido de taxa variável. Ações corretivas específicas podem ser necessárias, tais como a aplicação de micronutrientes (boro, zinco, molibdênio e enxofre) e macronutrientes (fósforo e potássio). No âmbito de ações que podem interferir na estrutura física do solo, a utilização de plantas de cobertura, rotações e sucessões culturais, ou diminuição do tráfego de máquinas, são práticas importantes.

A partir do estabelecimento das populações de plantas em uma lavoura, o ecossistema agrônomico tropical apresenta populações de pragas que, sob uma dinâmica definida nos mais diversos ambientes agrícolas, podem comprometer significativamente a produtividade das culturas.

Genética varietal e da interação patógeno-hospedeiro

Se a produtividade média das principais culturas for mantida nos valores atuais, para produzir o alimento necessário capaz de suprir a demanda alimentar, será necessário mais que duplicar a área de produção. Por outro lado, considerando as atuais restrições ambientais, será necessário aumento na eficiência genética das culturas, além de uma reversão do cenário sanitário atual com redução significativa no dano causado por pragas (sejam doenças, insetos ou ervas daninhas).

O conceito básico de genética considera o estudo dos genes, a hereditariedade e a variação dos organismos e a forma como estes transmitem as características biológicas de geração para geração. Processos fisiológicos e adaptativos são o resultado da interação do genótipo com o ambiente. A interação com o ambiente resulta de processos naturais do próprio organismo ou da exposição a fatores externos (luz, temperatura, umidade, etc.), bem como de mutações genéticas ou novas combinações a partir, também, da reprodução sexual. Essas variações se acumulam com o tempo, se tornam hereditárias e se fixam nas populações.

Especificamente na interação de patógenos e cultivares, vislumbra-se o ambiente tropical como fonte praticamente inesgotável de pragas, capazes de comprometer decisivamente a produtividade das culturas. Do ponto de vista genético, a interação patógeno-hospedeiro pode ocorrer ao nível da resistência, tolerância ou defesas vegetais, envolvendo diferentes genes e que podem definir tanto os fatores de virulência como os fatores de patogenicidade. Ocorre que estes mecanismos, quantitativos ou qualitativos do ponto de vista da hereditariedade, requerem da planta aporte energético, proteico e mineral. As etapas do ciclo vital dos patógenos, por sua vez, são igualmente dependentes tanto das condições do ambiente como de energia, proteínas e nutrientes obtidos através da infecção no hospedeiro.

As defesas vegetais são as reações externas e internas de uma planta em resposta ao ataque de um patógeno visando impedir o estabelecimento de uma interação compatível. Qual o custo da defesa? Como a planta pode manejar os estresses sem impactar na sua produtividade? Qual o nível de infecção que uma planta pode suportar? Tolerância ou resistência, que mecanismo pode ser mais





impactante para a planta? Estas são questões intimamente relacionadas à constituição genética de uma cultivar e que estão ligadas à fisiologia do parasitismo.

Manejo sanitário e tecnologias digitais

O manejo sanitário de patógenos é fundamental para que seja evitado um dano fisiológico irreparável sobre a produtividade das lavouras. As práticas de rotação de culturas, manejo e melhoria do perfil do solo, equilíbrio nutricional, observação das restrições gerais das cultivares, qualidade de sementes, utilização de defensivos químicos de forma protetora, são algumas das medidas de um programa de controle sanitário sustentável. Embora o manejo sanitário comprometa ao redor de 15% da produtividade, seu impacto está diretamente relacionado ao resultado final da propriedade.

Deve ser entendido que, embora analisados de forma isolada, todos os fatores relacionados à obtenção de altas produtividades são absolutamente integrados e interdependentes. A otimização das práticas, cujo decurso pode representar vários anos de investimento, representa a maturidade do sistema de produção no sentido de alcançar as altas produtividades tão almejadas.

Ao longo da história, diversas tecnologias foram agregadas à atividade agrícola visando o aumento na sua eficiência, e que resultaram no notável incremento da produtividade, observado nos dias de hoje:

- Implementos movidos por tração animal - século XIX;
- Máquinas à combustão - anos 40;
- Agrotóxicos sintéticos orgânicos ou inorgânicos - anos 60;
- Revolução Verde - anos 70;
- Plantio Direto - anos 80;
- Biotecnologia - anos 90;
- Agricultura de Precisão - anos 90;
- GPS (global positioning system) - anos 90;
- Veículos terrestres autônomos - anos 2000;
- Veículos aéreos não tripulados (VANT) - anos 2010;
- Sistemas de coleta e gestão de dados - anos 2010;
- Digital Farming (agricultura 4.0) - anos 2010;
- Data banking, conectividade, robótica (agricultura 5.0) - anos 2020.

Considerando o cenário atual, quando as interações são complexas e demandam um volume expressivo de dados, é que as ferramentas digitais passam a desempenhar seu papel mais determinante, seja identificando os gaps do processo produtivo, possibilitando aumento na qualidade e abundância de dados capturados, quantificando os processos fisiológicos intrínsecos ao hospedeiro ou na fisiologia do parasitismo, e que explicam os mecanismos da interação patógeno e hospedeiro, ou simplesmente, constituindo um banco de dados (big data) robusto. Este, por sua vez, é fundamental no fornecimento de dados que melhor orientem as escolhas no manejo das doenças.





As tecnologias, já disponíveis, podem ser agrupadas em função de seus produtos ou atividades, conforme relacionados a seguir:

- Plataformas de gerenciamento de propriedades (Farm Management Software);
- Agricultura de precisão e análise preditiva (Precision agriculture and predictive analysis):
 - *Sistemas de monitoramento, informação ou predição que reduzem os riscos de perdas com eventos climáticos, pragas e desastres naturais;*
 - *Sistemas automatizados de irrigação (Smart irrigations) que reduzem o desperdício de água;*
- Revenda (e-commerce):
 - *Alteração na preferência alimentar do consumidor;*
 - *Diversificação dos alimentos disponíveis;*
 - *Cadeia de distribuição viabilizando maior rapidez na distribuição dos alimentos;*
- Robótica e vants (Robotics and drones):
 - *Equipamentos embarcados em máquinas agrícolas podem indicar desde a necessidade da manutenção até parâmetros específicos de desempenho;*
 - *Automação das máquinas agrícolas agregando precisão às operações;*
 - *Colhedoras providas de inúmeros dispositivos embarcados que fornecem informações em tempo real sobre o desempenho produtivo da cultura;*
 - *Equipamentos instalados em silos podem indicar as condições de estocagem evitando perdas no armazenamento;*
 - *GPS (global positioning system) para automação de diversas operações no segmento da produção e da distribuição;*
 - *Equipamentos embarcados nas diversas máquinas, e que facilitam a comunicação entre produtor, operadores, administradores, agrônomos, através do uso de celulares e/ou ferramentas de internet;*
- Sensoriamento (Sensors):
 - *Sensores associados ao solo podem coletar dados indicativos de umidade ou do balanço hídrico, levando à indicação da necessidade de irrigação;*
 - *Imagens de plantas, capturadas por sensores térmicos ou hiperespectrais, podem acelerar a detecção de pragas permitindo a aplicação de defensivos específicos, na quantidade e momento corretos;*
 - *Parametrização na utilização de luz, umidade, energia e água, permitindo que os alimentos sejam produzidos apenas com a quantidade necessária destes recursos naturais;*
- Genética de animais e plantas:
 - *Dados sobre desempenho, sanidade, e vigor em animais (Animal data);*
 - *O sistema CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) e a edição de genes, possibilitam que os alimentos apresentem características que especificamente atendam a demanda do mercado;*





- Fazendas da próxima geração (Next gen farms):
 - *Computação em nuvem com armazenamento de grandes volumes de dados, possibilitando rastreabilidade do alimento na produção, armazenamento e consumo final;*
 - *Análises de dados para orientação de mercado e logística;*
 - *Dispositivos móveis e redes sociais para monitorar o mercado;*
 - *Aumento da produtividade por unidade de área resultando em redução no uso de terra por unidade de alimento produzido;*
 - *Completa automação das fazendas com o apoio de robótica;*
 - *Alimentos cultivados em laboratório, de origem animal ou vegetal, com maior eficiência, em menor período de tempo e sem todos os insumos exigidos pelas fazendas;*

DigiFarmz – um exemplo de tecnologia preditiva

A DigiFarmz enquadra-se na categoria de agricultura de precisão e análise preditiva (*Precision agriculture and predictive analysis*) utilizando-se de sistemas de monitoramento, informação ou predição que reduzem os riscos de perdas com eventos climáticos, pragas e desastres naturais. Na sua versão atual, a DigiFarmz estrutura programas de controle a partir do entendimento de que a dinâmica fisiológica plena da planta é desafiada por processos simultâneos de infecção, que estabelecidos precocemente, provocam danos irreparáveis. Os algoritmos proprietários da DigiFarmz interpretam a complexidade do contexto agrônômico ao qual a planta está submetida fornecendo uma estratégia, que será tão ideal quanto maior for a resposta produtiva da cultura. Como a DigiFarmz considera a cultivar como elemento central de todo o processo, o acréscimo em produtividade será resultado da proteção da planta e do equilíbrio entre defesas vegetais, sanidade radicular e foliar, nutrição e hidratação dos tecidos.

Especificamente, a DigiFarmz define programas de manejo das doenças na cultura da soja, trigo e milho com base em:

- Informações do ambiente (clima e local);
- Imageamento dos locais de semeadura, mapas de colheita, mapas de identificação de problemas radiculares;
- Nível de severidade das infecções considerando a magnitude de inóculo disponível no ambiente;
- Características de tolerância/resistência das cultivares à oito doenças da cultura da soja;
- Ciclo das cultivares de soja, definição dos estádios fenológicos;
- Big data de performance de defensivos e cultivares registrados;
- Eficácia de programas de controle, corrigidos em função da pressão de infecção das doenças e para cada local;
- Nível de favorecimento de cada doença em relação ao local de semeadura;





- Indicação de datas de aplicação de fungicidas e intervalos entre aplicações em relação às datas de semeadura;

O grande objetivo das ferramentas digitais propositivas é o de, a partir de dados coletados, desenvolver ou aprimorar algoritmos que expliquem como os fenômenos biológicos resultam na produtividade obtida, e como as cultivares podem ter sua expressão genética maximizada. Como o processo é centralizado na planta e muitas informações precisam ser consideradas em cada tomada de decisão, somente estas ferramentas podem propiciar a correta interpretação da realidade biológica. Neste sentido o *crowdsourcing* associado a um conjunto de dados em data lakes e evolutivamente em big datas, que remete a uma nova dimensão da pesquisa, que se converte em uma oportunidade única para a identificação de tendências, gaps, oportunidades de melhoria no processo produtivo totalmente customizados ao nível de cada local em uma lavoura. Este processo ocorre através de um procedimento onde a própria plataforma autocorrigue os algoritmos conferindo enorme robustez e acuidade aos dados originalmente gerados na pesquisa tradicional.

Conclusão

A adoção de tecnologias digitais está mudando radicalmente a agricultura, transformando-a em uma indústria altamente tecnológica. O papel operacional do produtor está cedendo lugar a um papel gerencial, estratégico e alinhado com demandas ambientais e de sustentabilidade. O conhecimento de todas as etapas do processo produtivo, por parte do produtor, será decisivo para que seja avaliado o ganho tecnológico do seu negócio, permitindo avaliação da sua capacidade competitiva visando atendimento das demandas do mercado. Evidente que, para tanto, é importante compreender a inversão na cadeia de valor. O consumidor será o definidor de todo o processo, e o sistema de produção, até então proeminente, deverá se ajustar tanto à demanda do consumidor como aos sistemas verticais de distribuição. Neste sentido, o empoderamento do sistema produtivo é a grande marca da nova agricultura. Ambientes produtivos que obedecem a preceitos ambientais, sociais e de governança (ESG), compromissados com a disponibilidade de alimento com qualidade produzidos sob parâmetros sustentáveis são efetivamente a maior justificativa para a utilização das ferramentas digitais.



Tema: Mercado Paraguayo de Semillas “Desafíos y oportunidades”

Disertante: Sebastiao Rosa, Ing. Agr. Agrofertel S.A. - Paraguay.

El área paraguaya de siembra de soja oscila entre 3,4 y 3,5 millones de hectáreas. En los últimos 10 años, ha crecido en forma sostenida: de 2.870.539 hectáreas en la zafra 2010/2011, se llegó a 3.400.000 en la zafra 2019/2020. La superficie de la zafra en curso está siendo estimada aún, pero no variaría significativamente en relación a la zafra anterior.

La producción comercial ha sufrido variaciones interanuales, con altas y bajas entre las diferentes campañas. Tomando el período comprendido en los últimos 10 años (entre las zafra 2020/2011 y 2019/2020), se pasó de 7.128.364 a 10.250.800 toneladas. En la zafra en curso se experimentaría una





ligera merma, rondando la producción final los 9 millones de toneladas, según datos de la Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO). Las áreas productivas crecieron sobre tierras del Chaco y también sobre áreas degradadas o de pasturas de otras distintas regiones y éste es un punto importante que debe destacarse desde el aspecto ambiental.

La relación entre producción interna y exportación de semillas de soja no ha variado, en términos proporcionales, en el período analizado. De la campaña 2018/2019 a la campaña 2019/2020, se pasó de una producción de 1.022.692 a 1.320.585 bolsas de 40 kilos; mientras que la importación pasó de 182.102 a 271.170 bolsas en el mismo período. Entre las 2 campañas, se pasó de un total de 1.204.794 a 1.571.775 bolsas... y el uso de semillas certificadas por etiquetas de la DISE pasó del 28% al 34 % del total nacional. En los últimos 10 años, el promedio general de semillas certificadas comercializadas osciló entre el 25% y el 30% del total de semillas utilizadas. Y la tasa de utilización de semillas disminuyó, desde 65 a 70 kilos por hectárea en campañas anteriores a cerca de 52 a 55 kilos por hectárea en la actualidad.

Producción de semillas certificadas en Paraguay

En lo referente a la producción de semillas certificadas conforme etiquetas de la DISE comercializadas, en la campaña 2019/2020, con una condición climática más favorable que en años anteriores, unas 10 variedades totalizan 1.017.889 bolsas de 40 kilos (esto significa el 77% del total). Encabezan el ranking las variedades Nidera A5909RG (235.179 bolsas de 40 kilos), Monsoy M6410IPRO (232.541) y 63164 RSF IPRO (147.744).

En la misma campaña 2019/2020, el ranking de obtentores en producción de semillas certificadas comercializadas está encabezado por Monsoy/Bayer (383.932 bolsas de 40 kilos), Syngenta/Nidera (372.932) y Don Mario/Brasmax (304.162). Esto coloca a Monsoy/Bayer como líder del mercado nacional de semillas certificadas, desplazando de ese lugar a Nidera luego de muchos años.

Importación de semillas certificadas en Paraguay

En la campaña 2019/2020, en la importación de semillas certificadas (desde Brasil, Argentina y Uruguay) se destacaron las variedades M6410IPRO (la importada en mayor cantidad, con 40.398 bolsas de 40 kilos), Nidera A5909 RG (24.283 bolsas), 63164 RDF IPRO (15.887), 62R63 RSF (14.324).

A nivel de obtentores, el Grupo Don Mario/Brasmax fue el mayor importador, con 62.521 bolsas de 40 kilos. Le siguieron Monsoy/Bayer (56.287) y Syngenta/Nidera (45.933), constituyéndose en los 3 principales importadores de semilla certificada en la campaña 2019/2020. En total, se importaron 271.170 bolsas, equivaliendo este volumen al 20% del total de semilla certificada comercializada en Paraguay.

Total de semillas certificadas en Paraguay

Si consideramos las cantidades totales de semillas certificadas (es decir, las producidas localmente, sumadas a las importadas), las variedades que lideran el mercado son las M6410 IPRO (272.939 bolsas de 40 kilos), Nidera A 5909 RG (259.462) y 63164 RSF IPRO (163.631). Las 10 variedades más sembradas totalizan 1.109.274 bolsas de 40 kilos; o sea, el 71% del total.





Necesidad de semilla certificada

En lo referente a semilla certificada, la producción total de Paraguay asciende a 1.320.585 bolsas de 40kg de etiquetas. Si a esta cifra le sumamos las 251.170 bolsas importadas, tenemos que el total de semillas certificadas en Paraguay asciende a 1.571.755 bolsas de 40 kilos. Con una superficie nacional de siembra de soja de 3.500.000 hectáreas, y considerando una tasa de utilización de semillas de 54 kilos por hectárea (promedio 1,35 bolsas de 40 kilos), se infiere que el total de bolsas de semillas necesarias en Paraguay asciende a 4.725.000. Esto nos arroja un déficit de 3.153.245, lo que representa oportunidades de mercado altamente significativas. La participación promedio de semillas certificadas en los últimos 10 años oscila entre el 25% y el 30% del total de semillas comercializadas en el país.

La evolución de la calidad

Las semillas de soja producidas en Paraguay han venido aumentando de manera sostenida sus niveles de calidad a lo largo de las diferentes campañas agrícolas, gracias a las inversiones de los obtentores en investigación y desarrollo, apoyados por los trabajos realizados por sus empresas aliadas en el campo, tanto a través del relacionamiento con los agricultores individuales como con las asociaciones de productores (como cooperativas, comités y empresas comerciales).

Tuvimos una evolución del sistema Productivo de Semilla Certificada en Paraguay que consideramos en 3 Sistemas. 1-La soja de verano (destinada a ser sembrada entre octubre y noviembre) tenía en 2005 un poder germinativo del 75% al 80%. 2- La soja a ser sembrada sobre maíz verano y girasol, por su parte, oscilaba en una germinación del 80% al 85% entre 2006 y 2009. Y en 2010, 3-la soja sembrada sobre maíz verano y sobre soja de segunda zafra ya estaba entre el 85% y 95% de capacidad germinativa.

Existe actualmente, como un desafío para el sector semillero nacional, un mayor nivel de exigencia de los productores en relación a las campañas anteriores; sobre todo en los aspectos referentes a padronizado de las semillas, plantabilidad, germinación y vigor, variables que pueden verificarse en la obtención del producto final a cosecha.

Mientras, en referencia a las ventajas para el sector, otro punto sembrando en la segunda zafra nosotros tenemos una ventana de menor tiempo entre la cosecha y la siembra, por lo que las pérdidas por deterioro disminuyen (en directa proporción al periodo de almacenamiento). Y gracias a una mejor acción comercial por parte de las empresas, Paraguay viene reduciendo su dependencia de la importación de semillas.

Las mejoras en el sistema

El sistema de producción de semillas en Paraguay viene experimentando, en los últimos años, ostensibles mejoras. En primer lugar, la mayor inversión en la capacitación de técnicos y profesionales ha posibilitado contar hoy con un capital humano adecuadamente preparado.

Otras inversiones importantes se realizaron en el área de los equipamientos, sobre todo en lo referente a infraestructura de los Semilleros (edilicia y de maquinarias); además de la provisión de





equipos de refrigeración de las semillas, para el mantenimiento de las propiedades de las mismas a través del tiempo.

En lo referente a las acciones de manejo y desarrollo, se evidencia hoy una mejor elección de las áreas productivas (de acuerdo a sus condiciones edafoclimáticas), así como mejoras en el manejo de las parcelas en producción desde la siembra hasta la cosecha. Y los avances en el área del transporte de semillas, además del perfeccionamiento constante de las maquinarias cosechadoras, garantizan un mejor estado del producto final, o sea de la semilla destinada a producción.

Por último, las mejoras en los sistemas de calidad exigieron infraestructuras de laboratorio más avanzadas; esto, junto con la generalización de diversas metodologías más precisas de análisis de los lotes de semillas, que incluyen las pruebas de tetrazolio, G% /V% en bandeja arena. EA%, entre otras.

Conclusiones sobre el mercado paraguayo de semillas

Debido a la tasa promedio de utilización de semillas en Paraguay, el país ofrece un mercado potencial muy atractivo: se necesitan 4.725.000 bolsas de 40 kilos de semillas de soja, para cubrir el área de siembra (3,5 millones de hectáreas).

En los últimos años, el promedio de utilización de semilla certificada ronda, como expresamos anteriormente, el 25- 30% del total. Y es aquí donde surge el debate sobre la producción por parte de los agricultores de la semilla destinada a uso propio o cual somos favorables, mas también tenemos una comercialización que nos afecta al rubro de semilla certificada a cual tenemos que juntos con los Gremios buscar una alternativa. Así, se produce una competencia desigual con la cadena productiva de semillas certificadas, que debe realizar importantes inversiones en investigación y desarrollo para garantizar los resultados que el agricultor espera.

Estimativa da área de soja segunda zafra entre 500.000 y 700.000 hectáreas, donde de esto utilizamos para producción de semilla apenas 45-50.000 ha. (98% del total producido de semilla esta entre los meses de enero y febrero.

Paraguay ha logrado un excelente ingreso al mercado de semillas a nivel de calidad. A tal punto, que los avances en la genética nacional permitirían hoy al país exportar semillas a diferentes mercados. Paraguay también importa actualmente (en mucha menor proporción de lo que produce) semillas de soja desde Brasil, Argentina y Uruguay, abarcando diferentes variedades y obtentores.





8

Innovación y sustentabilidad

Moderadora: Ruth Esther Pistilli de Franco, Ing. Agr. M.Sc. FCA-UNC – Paraguay

Objetivo: La industria de la producción de semillas, como un sector estratégico de la agricultura deberá implementar medidas y estrategias que le permitan seguir siendo competitivo y sustentable, requiriendo el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación para asegurar la provisión de materiales genéticos capaces de ayudar al desarrollo de una actividad agrícola sostenible. Promover y fomentar la innovación en la producción agrícola es nuestro compromiso.

Tema: El camino hacia la sustentabilidad “medir la huella del Carbono”

Disertante: Maria Ines Di Napoli, Ing. Agr. CEO y fundadora de Plataforma PUMA - Argentina

Plataforma PUMA, nace en 2016 como respuesta inicial a la demanda de los clientes de nuestra empresa Surco Fértil, dedicada a la prestación de servicios para la agricultura de precisión desde el 2006, de contar con una plataforma digital para la gestión ordenada de la información. Desde entonces PUMA está en evolución permanente, sumando herramientas, prestaciones y soluciones surgidas del feedback de clientes y usuarios. Acompañamos esa demanda de agregar valor real a nuestros clientes, en cada solución generada en PUMA.

PUMA es una solución tecnológica con sistema de información geográfica, que propicia la digitalización de los procesos como generadores de conocimiento y trazabilidad en el marco de una agricultura más inteligente pero también más sustentable y responsable con el ambiente.

Conocer la Huella de Carbono de los productos agropecuarios promueve esta agroindustria responsable y sustentable de la que hablamos, y es por eso que en el 2020 pudimos iniciar este desarrollo que ya está disponible.

Parte de nuestra misión es hacer que las herramientas sean sencillas para el productor, es por ello que con nuestra calculadora los productores agropecuarios podrán obtener de manera simple y verificable un balance de carbono de su producción, a la vez que podrán monitorear anualmente el carbono de sus lotes y simular estrategias de las diferentes prácticas para agregar valor a la producción agropecuaria.

La calculadora tiene su valor fundamental en medir cuan sustentables somos en lo que hacemos, detectar oportunidades de mejora y monetizar dicho valor. Conocer cuál es la línea de base o dónde estamos parados, un registro histórico concreto de cómo ha impactado en el ambiente la actividad





productiva llevada a cabo, cómo se ha podido equilibrar, reducir y hasta neutralizar ese impacto ambiental a lo largo de los años.

El cálculo de CO₂ puede hacerse sobre todos los cultivos, incluidos las pasturas. La calculadora permite simular el impacto en el secuestro de carbono de sus suelos, y modelar estrategias para así ajustar las acciones en pos del cuidado del ambiente y así obtener resultados más sustentables.

Próximamente, se lanzará la versión forestal y ganadera.

Los usuarios de PUMA disponen de la funcionalidad dentro de la plataforma y para aquellos que no utilizan PUMA, hemos desarrollado una API (Application Programming

Interface) que le permitirá a cualquier productor agropecuario calcular la huella de carbono de sus productos. Esta API fue diseñada para que pueda ser fácilmente incorporada a otras plataformas de monitoreo agrícola o gestión económica de uso habitual.

Existe en el mercado otra herramienta de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero, pero la diferencia fundamental es que la calculadora de PUMA realiza el cálculo a nivel de sitio específico o lote, lo que trae implícito una veracidad mayor dado que utiliza modelos de suelos validados para Argentina.

Por otra parte, tiene en cuenta las aplicaciones de agroquímicos con sus dosis, una variable que no se menciona en la otra herramienta. Aquella, sobreestima el secuestro de carbono independiente del manejo posterior al hecho de realizar siembra directa como sistema de labranza. Igualmente, y dado el interés que ha despertado nuestra calculadora en el sector agroindustrial, hemos solicitado a una reconocida certificadora internacional - Control Union, que realice un benchmark entre esa herramienta y PUMA. El informe final confirma que PUMA tiene una propuesta ampliamente superadora.

El valor fundamental está dado en conocer lo que hacemos y cómo lo hacemos, en medir para mejorar. La calculadora permite obtener un cálculo validado y certificado de las emisiones y capturas de los Gases de efecto Invernadero (GEI), con un 95% de exactitud, esto que permite alcanzar un valor diferencial en el precio de mercado y, posteriormente, acceder a la comercialización de bonos de carbono.



Tema: Mejoramiento Genético de Variedades Nacionales de Trigo

Disertante: Pedro Ramón Chávez Sanabria, M.Sc. Centro de Investigación Agraria IPTA - Paraguay
M. Sc. En Producción Vegetal y Mejoramiento de Plantas, Programa de Investigación de Trigo (PIT), Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM), Capitán Miranda, Paraguay

Históricamente, el Paraguay ha tratado de cultivar trigo en distintas épocas. Sin embargo, las altas temperaturas de las principales zonas consideradas trigueras han sido factores limitantes para su cultivo. En la zona sur de Paraguay (Itapúa, Misiones y Alto Paraná sur) las temperaturas medias del





ciclo del cultivo son alrededor de 5 a 7 grados más que la región núcleo triguera de Argentina, esa diferencia es aún mayor en la zona centro y norte de la región (Caaguazú, Alto Paraná-norte, Canindeyú y San Pedro). Además de contrastar el impacto de la alta temperatura, el Programa de Mejoramiento Nacional de Trigo también debe considerar los impactos de la sequía, helada en floración y lluvias durante la época de la cosecha. Estos factores pueden variar de año a año. Adicionalmente, una gran cantidad de enfermedades, especialmente la roya de la hoja, mancha amarilla, fusariosis de la espiga y pyricularia (brusone), entre otros ha dificultado la expansión del cultivo en el país y requieren de un control genético eficiente.

El proyecto público-privado (convenio entre: IPTA/CAPECO/INBIO) "Fortalecimiento de la Investigación y difusión del Cultivo de Trigo en Paraguay" está abocado en generar y/o adaptar las tecnologías, incluyendo las variedades, que permitan y una producción eficiente.

Los resultados logrados en los últimos años no solo permitieron liberar variedades de alto potencial de rendimiento, sino también a lograr el autoabastecimiento nacional y exportación de trigo. Esta nueva situación, abre una demanda para variedades con un ciclo de cultivo más corto (variedades de 110 a 120 días a madurez), requerido por el sistema de producción nacional y variedades de mejor perfil de calidad industrial, principalmente para el mercado brasileño. Los retos futuros no solo incluyen adaptar al nuevo germoplasma a las exigencias climáticas predecibles, si no también desarrollar estrategias de control integrado especialmente para enfermedades de la espiga, como fusariosis y pyricularia, que afectan el potencial productivo y la calidad del producto.



Tema: Contribuciones del Mejoramiento Genético a la Productividad Agrícola

Disertante: Mauricio Kobiraki, M.Sc. Seeds R&D-Plant Breeding, Gerente de Estación de Investigación - CORTEVA - Brasil

Introducción: abordaje del tema a ser disertado

A pesquisa aplicada aos programas de melhoramento genético na cultura de milho está tendo significativas mudanças com a criação e uso de novas aplicações e ferramentas. A necessidade e evolução dos processos se deve principalmente com a crescente demanda do mercado, o aparecimento e intensidade de novas doenças e insetos, pressão dos fatores abióticos, surgimento de novas tecnologias e equipamentos, etc.

Hoje a evolução das técnicas e processos de seleção no Melhoramento Genético é gradativa e constante. A pesquisa une os trabalhos de campo do pesquisador junto com as introduções das melhorias e inovações tecnológicas (uso de marcadores moleculares, colheitadeiras, plantadeiras, drones, análises estatísticas, análises genéticas, etc.).

Contenido

A Corteva desenvolve programas de melhoramento de milho com foco para o desenvolvimento de híbridos para o mercado do Brasil e Paraguai.





A empresa possui um banco de germoplasma provenientes de 140 programas de melhoramento a nível mundial. A interação e introgressão de germoplasmas entre os programas de melhoramento aumenta a diversidade genética proporcionando ganhos genéticos tanto em performance de rendimento quanto melhorias nas características desejadas.

Uma distribuição estratégica dos programas de melhoramento aliado a uma rede de testes em diferentes ambientes é a chave de sucesso para seleção dos melhores e mais competitivos produtos. Ressalta-se também a presença de um Centro de Tecnologia localizado em Palmas-TO, onde concentramos parte dos trabalhos de laboratórios, produção de sementes e de processos estratégicos.

O melhoramento de milho adota um poderoso pacote estatístico na condução experimental com o conhecimento aprofundado das bases genéticas para a criação e desenvolvimento de linhagens e híbridos (predições de performance de linhagens e híbridos).

A primeira fase do melhoramento de milho é o desenvolvimento de linhagens. Obtida geralmente por autofecundações sucessivas no processo de melhoramento convencional de plantas e/ou processo de duplo haploidia. Dependendo do método adotado, o término de uma nova linhagem leva de 3 a 5 anos.

A segunda fase é a criação de combinações híbridas seguindo as predições genéticas para serem avaliados durante o processo de avanço em 5 anos. O ciclo inteiro desde a criação das linhagens até o avanço de um híbrido comercial é entre 8 a 10 anos já considerando a inserção de traits provenientes da biotecnologia.

Hoje oferecemos o pacote tecnológico Bt com tolerancia a herbicidas mais completo no mercado. Sendo que futuramente estaremos lançando a tecnologia PWUE. Adoção desta tecnologia traz vários benefícios como a redução de aplicações de inseticidas e redução de perdas de produtividade e qualidade dos grãos. Também devemos implantar estratégias e regras de refúgio para evitar a resistência dos insetos a esta tecnologia. Hoje é essencial o monitoramento da eficácia dos traits existentes.

Tablas, gráficos



Centros de Pesquisa da Corteva



SESIÓN Nº

1



Muestreo, Análisis de Semillas





MICROBIOTA FITOPATÓGENA FUNGICA Y BACTERIANA ASOCIADA A SEMILLAS DE TIPOS DE POROTO

¹Pintos, A.B; ²Grabowski, C.J; ²Soilán, L.C; ³Dominguez, J. A.

¹Estudiante de grado, Orientación Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay; ²Docente Investigador-Área Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay. cgrabowski@agr.una.py; ³Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay, CETAPAR. Iguazú, Paraguay.

RESUMEN: Los microorganismos fitopatógenos pueden reducir la calidad de las semillas y comprometer el establecimiento del cultivo de porotos. El objetivo del trabajo fue evaluar la microbiota fúngica y bacteriana de tipos cultivadas de poroto. El experimento se realizó en el laboratorio de Fitopatología del Área de Protección Vegetal de la FCA-UNA- mayo 2021, se utilizaron semillas de 3 tipos de poroto; San Francisco, Tape y Mung. Para detectar patógenos fúngicos se emplearon el método de incubación en papel de filtro (Blotter Test) y en medio de cultivo PZA (papa-zanahoria-agar) y para bacterias el método imbibición de semillas maceradas en solución salina y sembradas en medio YPGA para detectar *Curtobacterium*. Fueron utilizadas 400 semillas por tipo, desinfectadas con hipoclorito de sodio 1% y enjuagadas con agua destilada esterilizada, luego se sembraron en caja de gerbox bajo campana de aislación, posteriormente, incubadas a $27 \pm 2^\circ\text{C}$ por 7 días. Se evaluaron el número de semillas germinadas; la incidencia de hongos y diversidad de bacterias fitopatógenas, mediante características fenotípicas y bioquímicas. Para el tipo San Francisco la germinación fue de 99% y 34% de incidencia de hongos; Tape con 99% de germinación y 29% de incidencia y Mung 95% de germinación y 12% de incidencia. Los patógenos fúngicos identificados fueron: *Fusarium* sp. (7%), *Macrophomina phaseolina* (3%), *Curvularia* sp. (0,2%), *Rhizoctonia* sp. (0,5%); además, se identificaron los hongos *Aspergillus niger*. (10%), *Cladosporium* sp. (0,3%) y *Penicillium* sp. (2%). También, fueron caracterizadas dos bacterias, una Gram positiva-colonia amarilla y otra Gram negativa-colonia color crema en el poroto tipo San Francisco.

Palabras-clave: *Curtobacterium*, incidencia, bacterias, germinación, poroto

Revisores: ¹Lezcano, Y; ¹Pino, D; (¹Prof. M.Sc. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay)





METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O TESTE DE GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE HÍBRIDO DE MILHO TRATADAS QUIMICAMENTE

¹Rossetti, C.; ²Almeida, A.; ²Martins, A.; ³Tunes, L.V.M.

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; cristinarossetti@yahoo.com.br; ²Pós-doutoranda do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; ³Professora do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS - Brasil

RESUMO: O milho (*Zea mays* L.) é a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil. Sabe-se que a semente é um dos principais insumos da agricultura e sua qualidade é um dos fatores primordiais para o estabelecimento da espécie. Com o intuito de manter a qualidade fisiológica, o tratamento de sementes tem sido utilizado como ferramenta de proteção tanto no campo como no armazenamento. Desta forma, o trabalho teve como objetivo identificar quais as condições adequadas para avaliação da germinação em sementes de milho através da utilização de diferentes substratos. Foi avaliado o híbrido de Morgan 30A37 PWV em esquema fatorial de 5x8 (cinco substratos e oito tratamentos). Os tratamentos foram submetidos a duas temperaturas (20°C e 25°C) e cinco substratos (papel germitest[®]; papel germitest[®] + areia; papel germitest[®] + solo; papel germitest[®] + carvão e papel pardo). Os produtos químicos utilizados nos tratamentos de sementes foram: Inside FS, Inside FS e Maestro FS, Maestro FS, Poncho, Inside FS + BioCoat Corn, Inside FS + Maestro FS + BioCoat Corn e Maestro FS + BioCoat Corn. Neste, foi possível observar que os substratos mais indicados para instalação do teste de germinação em sementes de milho tratadas quimicamente foram papel pardo e germitest[®] + carvão. E a temperatura de 20°C é a que possibilita o desenvolvimento mais uniforme e rápido de plântulas normais no teste de germinação em sementes de híbrido de milho tratadas.

Palavras chave: *Zea Mays*, tratamento de sementes, temperaturas, diferentes substratos.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aproxemp gerencia@aproxemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





EFECTO DEL DAÑO MECÁNICO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merr.)

¹Pagel, D.; ²Zimmer, D.

¹Ingeniera Agrónoma, Especialista en Docencia en Educación Superior -Paraguay; danielapagel1996@gmail.com; ²Ingeniera Agrónoma, MAG., Especialista en Docencia en Educación Superior, Docente en la UCI/FUCAI-Itapúa-Paraguay; deisy.zimmer@hotmail.com.

RESUMEN: El daño mecánico es un factor determinante del deterioro de la semilla, puede producir efectos inmediatos o latentes que contribuyen la reducción de la calidad fisiológica de un lote. Con el objetivo de evaluar el efecto del daño mecánico sobre la calidad fisiológica de semillas de soja, se llevó a cabo un trabajo de investigación en el departamento de Caaguazú entre los meses de julio y agosto del año 2018. Los tratamientos consistieron en la utilización de semillas de soja con diferentes niveles de daño mecánico, siendo T1: 1 % de daño mecánico (testigo); T2: 5 % de daño mecánico, T3: 10 % de daño mecánico; T4: 15 % de daño mecánico, para su posterior análisis de germinación, vigor por envejecimiento acelerado bajo condiciones controladas y altura de plantas en el estadio de V2 sembradas en invernadero, respetando las reglas internacionales de análisis de semillas de la International Seed Testing Association (ISTA). Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza y comparación de medias mediante test de Tukey 5%. Según los resultados obtenidos, los tratamientos testigo y T2 fueron similares entre sí con un porcentaje de germinación mayor a 98%, disminuyendo a medida que aumentaba el daño mecánico en las semillas. En cuanto al vigor de las plántulas, los T1 y T2 tuvieron resultados mayores a 95%, y los tratamientos T3 y T4 con el menor vigor, con una disminución del 16% con relación a los demás tratamientos. En relación con la altura, el T2 presentó mayor altura de plantas con 29.13 cm. Se concluye que el daño mecánico afecta la calidad fisiológica de las semillas de soja; disminuyendo el porcentaje de germinación, vigor de las semillas y alturas de plantas de soja.

Palabras-clave: Cosecha, calidad, laboratorio, *Glycine max* (L.) Merr.

Revisores: ¹Ramos, K; ²Avalos, C. (Ing. Agrónoma, Ing. Agropecuaria, Especialista en Docencia en Educación Superior, Especialización en Ciencias y Tecnología de Semillas-Paraguay; ²Ing. Agrónomo, Paraguay).





TRANSMISIÓN DE *Macrophomina* spp. POR SEMILLAS DE LUPINO BLANCO (*Lupinus albus* L.)

¹**Fretes, L.P.**; ²**Castiñeria, M.F.**; ²**Benítez, L.F.**; ³**Colmán, A.A.**

¹Universitaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay; pamefretes96@hotmail.com; ²Universitaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay; ³Ingeniero Agrónomo PhD. Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: El estudio de organismos asociados a semillas de abonos verdes utilizados en los programas de conservación de suelo es aún poco explorado en el país. Llevando en consideración que la introducción de patógenos habitantes del suelo altamente polípagos como *Macrophomina* spp. en áreas donde no ha sido constatado su presencia puede tener graves impactos negativos desvalorizando y afectando al cultivo de renta subsecuente. Por ende, el objetivo del trabajo fue evaluar la transmisión de *Macrophomina* spp. en semillas de lupino blanco. El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de bioensayos del Área de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). El diseño experimental utilizado fue completamente al azar donde los tratamientos consistieron en dos métodos de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) y Blotter test. Se utilizaron 400 semillas colectadas de plantas con síntomas de pudrición carbonosa del campo experimental de la FCA-UNA, estas fueron previamente desinfestadas (Alcohol 70% por 2 minutos, Hipoclorito de sodio 1% por 2 minutos, triple lavado con agua destilada autoclavada), se utilizó 200 semillas por tratamiento que posteriormente fueron incubadas a temperatura ambiente durante 7 días con fotoperíodos de 12 horas. Al día 7, los resultados comprobaron la presencia de *Macrophomina* spp. con un 25 % de infección en las semillas sembradas en medio de cultivo PDA, en cambio dicho patógeno estuvo ausente en semillas sembradas en Blotter test. Se constató que la presencia de *Macrophomina* spp. en semillas de lupino blanco, afecta a la germinación pues se observó un 90 % de semillas germinadas en total de ambos métodos de cultivo incluyendo a las semillas con presencia del patógeno, constatando que la calidad fitosanitaria de las semillas afecta el lote y contribuye a la dispersión del patógeno.

Palabras claves: Transmisión, semillas, *Macrophomina* spp., lupino.

Revisores: ¹Soilán, L.; ¹Sarubbi, H. (¹Prof. Dr. Docente Investigador FCA-UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





ANÁLISIS DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA COMO MÉTODO PARA MEDIR EL VIGOR DE SEMILLAS DE DOS VARIEDADES DE SÉSAMO

¹González, M. J.; ¹Peña, P.V; ²Bernal, V; ¹Lezcano, Y. M. R; ¹Bareiro, J.L

¹Docente Investigador, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay; joha.gonza@agr.una.py; ²Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

RESUMEN: Garantizar la calidad de semillas es indispensable en la agricultura, sin embargo algunas metodologías requieren de varios días para obtener resultados confiables, de ahí la importancia de contar con técnicas que permitan conocer la calidad del lote en el menor tiempo posible. El vigor es una de las mediciones más importantes, ya que nos indica el potencial que puede expresar un lote en el momento del establecimiento a campo. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el vigor de dos variedades de semillas de sésamo provenientes de diferentes lotes mediante el análisis de conductividad eléctrica en diferentes tiempos de imbibición. Las pruebas fueron realizadas en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA). Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos factores en estudio, factor A (lotes) y factor B (tiempo de imbibición), las variedades utilizadas fueron Escoba y Negro y los tiempos de imbibición fueron 0, 2, 4 y 6 horas. Las variedades fueron analizadas de manera independiente. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza con posterior comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados demuestran que el análisis de conductividad eléctrica consigue diferenciar la cantidad de lixiviados entre los diferentes lotes, permitiendo la clasificación a partir de 2 horas de imbibición, comprobando de esta manera la posibilidad de adoptar esta prueba como método para diferenciar la calidad fisiológica de manera rápida y precisa entre lotes de semillas de sésamo.

Palabras clave: Calidad fisiológica, electrolitos, imbibición *Sesamum indicum*.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Macchi, G. (Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay; Prof. M. Sc. Docente Investigador FCA/UNA).





IMPLICAÇÕES DO ROMPIMENTO FISIOLÓGICO DO TEGUMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA

¹Teixeira, S.B.; ¹Xavier, F.M.; ¹Gonçalves, V.P; ¹Meneguzzo, M.R.R¹, ²Meneghello, E.G.

¹Engenheira Agrônoma, Pós Graduada do PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil;

²Prof. Dr. PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas – RS, Brasil; gmeneghello@gmail.com

RESUMO: O rompimento fisiológico, também chamado de rasgo do tegumento é um “defeito genético” que ocorre no tegumento de sementes de soja, afetando a sua integridade. A intensidade de ocorrência é variável entre diferentes genótipos, bem como, entre distintas condições ambientais do local de produção. Os reflexos na qualidade fisiológica em lotes com alta incidência ainda não foram completamente elucidados. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do rompimento fisiológico no tegumento sobre a qualidade fisiológica e longevidade das sementes de soja. Utilizou-se lotes de sementes das cultivares NS 7209 IPRO e 8473 RSF oriunda dos estados de Goiás e Mato Grosso. Cada lote foi segregado manualmente em 3 porções, sendo posteriormente denominados: Lote original (LO), sementes com tegumento íntegro (TI) e com tegumento rasgado (TR), as quais foram armazenadas sob as temperaturas de 15°C e 28°C durante 270 dias. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado utilizando as metodologias propostas pela RAS, no qual avaliou-se o vigor e viabilidade pelo teste de tetrazolio, primeira contagem da germinação, porcentagem de germinação, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica aos 0, 45, 90, 135, 180, 225 e 270 dias de armazenamento e emergência em canteiro aos 0, 90, 180 e 270 dias. O rasgo no tegumento da semente de soja contribui para o aumento da deterioração das sementes, quando está já apresenta deterioração por umidade associada a semente, e é armazenada sob condição de alta temperatura. Lotes que apresentem rasgo no tegumento devem ser preferencialmente armazenadas sob baixas temperaturas.

Palavras chave: Armazenamento, deterioração, *Glycine max*, viabilidade, vigor.

Revisores: ¹Amaral V., F.; ²Leitzke, C.I. (¹Professor de la UFPel- Pelotas-RS - Brasil), (²Dra. Laboratório de Sementes UFPel- Pelotas-RS - Brasil).





EFFECTO DEL FORMULADO COMERCIAL DE *Trichoderma harzianum* EN SEMILLAS DE TRIGO

¹Morinigo, I.A.; ²Gennaro, K.H.; ²Vega, G.D.

¹Ingeniera Agrónoma; adelamorinigo7@gmail.com; ²Profesora, Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Agrarias; karemgennaro@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Profesor. Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Agrarias; gda_vega@hotmail.com

RESUMEN: El trigo es uno de los cereales de mayor importancia en el mundo para el consumo humano, por lo que sus enfermedades fúngicas y su control representan un gran desafío. Buscando alternativas de control, se realizó un experimento con el objetivo de evaluar los efectos de diferentes dosis del formulado comercial a base de *Trichoderma harzianum*, sobre la calidad fisiológica y sanitarias de las semillas. Se utilizaron dos métodos de siembra: Blotter test y siembra en almácigo, empleándose un diseño completamente al azar, compuesto por cinco tratamientos con 10 repeticiones de 40 semillas, totalizando 400 semillas, con tres diferentes dosis del producto (100, 200, 300 ml/100 kg de semilla), más el testigo absoluto y el químico (Carbendazín + Thiram). Los resultados fueron sometidos al ANAVA y al test de Tukey ($\alpha = 0,05$). Los taxones de hongos identificados en las semillas de trigo fueron *Rhizopus* spp. y *Aspergillus flavus*, en la muestra testigo prevalecieron hongos del género *Rhizopus*, mientras que las aplicaciones de diferentes dosis de *T. harzianum* permitieron la disminución de sus colonias. Según el nivel de control, fueron satisfactorias las tres dosis del formulado comercial utilizado, además de influenciar positivamente el porcentaje de germinación de las semillas con relación al testigo. El mayor índice de velocidad de emergencia fue observado con la aplicación de *T. harzianum* a una dosis de 300 ml/100 kg de semilla. Esta especie puede ser utilizada como Bioestimulante de la planta con buena capacidad antagonica contra los fitopatógenos que desarrollan enfermedades en semillas de trigo.

Palabras-clave: Fitopatógenos, semillas, *Trichoderma harzianum*, *Triticum* spp.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





EVALUACIÓN DE NIVELES DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN GRANOS DE SÉSAMO *Sesamun indicum* L. PARA EXPORTACIÓN AL JAPÓN EN LOS PERIODOS 2016, 2017 Y 2018

¹Vera A; ²Santacruz V; ³Gómez V; ⁴Leguizamón M; ⁴Unzain, E.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción – Paraguay; ²Ingeniera Agrónoma PhD, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción – Paraguay; ³Ingeniero Agrónomo, Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica – Paraguay; ⁴Estudiante de agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción – Paraguay - enzounzain@gmail.com

RESUMEN: El cultivo de sésamo es de importancia en la agricultura familiar, así como la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) considerando su mercado principal, Japón, especialmente para cumplir con los límites máximos de residuos (LMR) de pesticidas establecidos por el país importador. El objetivo del trabajo fue evaluar el contenido de niveles de multiresiduos de plaguicidas en granos de sésamo para exportación al Japón. El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Residuos de Plaguicidas y Micotoxinas de la Dirección de Laboratorio del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), y las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNA, Paraguay. Se evaluaron los insecticidas carbaryl, fipronil e imidacloprid, utilizados para el tratamiento de semillas en el control de plagas, mediante la determinación de niveles de multiresiduos y su comparación con los Límites Máximos de Residuos (LMR) en lotes de granos de exportación en los periodos 2016, 2017 y 2018. Para la extracción de residuos de plaguicidas en tejido vegetal se utilizó la técnica de micro extracción en fase sólida (SPE) y la determinación mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Se encontró que el 1,22% del total de lotes evaluados en 2018 fueron rechazados, también que en todas las zonas de acopio y periodos de estudio se encontraron lotes con niveles de ingredientes activos que excedieron el LMR establecido por el Japón; en el año 2017, el número de lotes rechazados fue 13,44% de 253 lotes analizados; el año con mayor número de lotes rechazados fue el 2016, con 45 lotes rechazados de 407 lotes analizados. La implementación de las BPA ha expresado datos positivos, que indican diferencias estadísticas significativas en las proporciones de carbaryl entre el año 2016 y 2018, mientras que para imidacloprid y fipronil no existen diferencias estadísticas significativas. Las trazas de carbaryl siguen siendo las que mayormente sobrepasan el LMR.

Palabras-clave: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), granos, Límites Máximos de Residuos (LMR), plaguicidas.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente y Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprozemp – gerencia@aprozemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





CORRELACIÓN ENTRE DIFERENTES PRUEBAS DE VIGOR EN LOTES DE SEMILLAS DE SÉSAMO

¹**Aguiar, J.C;** ¹**Bernal, V;** ²**Peña, P.V;** ²**González, M. J;** ²**Lezcano, Y. M. R**

¹Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. juancarlosaguiar@gmail.com ²Docente Investigador, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: El vigor de la semilla es la suma de las propiedades que determina el comportamiento del lote de semillas en condiciones de laboratorio como en el campo. El vigor informa sobre las condiciones ambientales desfavorables que podría soportar, indicando los efectos que puede tener sobre el rendimiento del cultivo. El sésamo está siendo uno de los cultivos más importantes para el pequeño agricultor a nivel país en los últimos años y la producción va en ascenso, lo que motiva a seguir trabajando en el rubro para mejorar la calidad del primer eslabón de la cadena productiva que es la semilla, para ello es necesario contar con pruebas de calidad de análisis de semillas para la toma de decisiones. El objetivo de la investigación fue correlacionar distintas pruebas de vigor que garanticen su uso como método de clasificación rápida de diferentes lotes de semillas de sésamo. La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias (UNA). Las variables evaluadas fueron germinación (G), índice de velocidad de germinación (IVG), velocidad de germinación (VG) y conductividad eléctrica. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), utilizando 6 lotes con 4 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza con posterior comparación de medias utilizando el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados presentan diferencias estadísticas significativas entre tratamientos con una correlación positiva entre el análisis de germinación y los distintos análisis de vigor realizados, permitiendo separar según la calidad fisiológica a los diferentes lotes en estudio, demostrando que las pruebas de vigor son eficientes para determinar la calidad de semillas de sésamo.

Palabras claves: Germinación, *Sesamun Indicum*, vigor, velocidad de germinación.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Macchi, G. (Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay; Prof. M. Sc. Docente Investigador FCA/UNA).





MICROBIOTA FÚNGICA Y BACTERIANA FITOPATÓGENA ASOCIADA A SEMILLAS DE *Cannabis sativa* (CÁÑAMO) IMPORTADAS EN EL PARAGUAY

¹Coronel, B; ³Grabowski, C.J; ²Garay, C; ³Soilán, L; ²Albornó, M; ²Morales, L.

¹Analista del Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal, Dirección de Laboratorios del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas - SENAVE; ²Analista del Laboratorio de Sanidad Vegetal y Biología Molecular, Dirección de Laboratorios del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas - SENAVE; ³ Docente Investigador-Área Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay. cgrabowski@agr.una.py

RESUMEN: La microbiota fitopatógena asociada a semillas de cáñamo (*Cannabis sativa*) puede impactar indirectamente sobre el estatus reglamentario local de plagas y directamente al reducir la calidad sanitaria comprometiendo el establecimiento del cultivo. El objetivo del trabajo fue evaluar la incidencia de la microbiota fúngica y bacteriana de semillas de cáñamo. El experimento fue llevado a cabo en el Laboratorio de Sanidad Vegetal y Biología Molecular del SENAVE. Se utilizaron semillas de cáñamo importado a Paraguay de Francia. Para la detección de fitopatógenos fue utilizado el método de incubación en papel de filtro (Blotter Test) y medio de cultivo PZA (papa-zanahoria-agar) siguiendo normas establecidas por la Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA, 2021). Fueron sembradas 400 semillas, desinfectadas con hipoclorito de sodio 1% y lavadas con agua destilada esterilizada, distribuidas en gerbox bajo campana, e incubadas a $27 \pm 2^\circ\text{C}$ por 7 días. Se evaluaron el número de semillas germinadas; incidencia de hongos y bacterias fitopatógenas, mediante características fenotípicas y bioquímicas básicas. La germinación de semillas fue de 82% y la incidencia de fitopatógenos fúngicos de 37%. Los patógenos fúngicos identificados fueron: *Fusarium* spp. (7%), *Aspergillus flavus* (4%), *Aspergillus niger* (5%), *Aspergillus ochraceus* (3%), *Cladosporium* sp. (2%), *Bipolaris* sp. (2%), *Stemphylium* sp. (4%), *Rhizoctonia solani* (4%), *Colletotrichum* sp. (1%), *Geotrichum* sp. (>1%), *Alternaria* sp. (1%), *Pestalotiopsis* sp. (2%), *Chaetomium* sp. (1%). También, fueron caracterizadas dos colonias bacterianas (>1%), una Gram positiva y otra Gram negativa. La comunidad científica internacional reporta a estos patógenos como agente causal de enfermedades de alta prevalencia en cáñamo como *damping off*, manchas foliares y marchitez. Esta comunidad microbiana obtenida requiere seguidamente de pruebas de patogenicidad y caracterización molecular, y evaluación de la eficiencia de control de fungicidas cura-semillas y su efecto sobre el establecimiento de las plántulas.

Palabras-clave: *Cannabis*, incidencia, hongos, bacterias.

Revisores: ¹Pino, D.C.; ²Galliani, E.R. (¹Docente Investigador FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay. ²Director, Dirección de Protección Vegetal – SENAVE, Asunción - Paraguay).





EFFECTOS DE DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULADOR RADICULAR EN EL TRATAMIENTO DE SEMILLA DE SOJA

¹Ohlweiler, C.A.; ²Zimmer D.M.

¹Estudiante de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay, christian.adrian.ohlweiler@gmail.com; ²Ingeniera Agrónoma Mag, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py.

RESUMEN: Desde la introducción del cultivo de soja en el Paraguay, una de las principales metas fue aumentar el potencial de rendimiento de la producción; por esta razón se desarrollaron varias tecnologías, una de ellas, el bioestimulador radicular. El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos sobre la germinación y desarrollo radicular utilizando diferentes dosis de bioestimulador radicular en el tratamiento de semillas de soja. Se analizaron semillas de la variedad de soja producida en zafriña del de la campaña 2020 en la localidad de Pirapó departamento de Itapúa, Paraguay. El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Unidad Pedagógica Hohenau. El diseño experimental fue de bloques al azar con un total de 4 tratamientos y 5 repeticiones. El T1 fue el testigo, el T2: 0.100 lts/ha, el T3:0.150 lts/ha, T4 :0.200 lts/ha, en el T5:0.250 lts/ha y el T6:0.300 lts/ha de bioestimulador. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los tratamientos de semillas con el bioestimulador demostraron un incremento significativo en relación con las variables evaluadas: desarrollo de raíces primarias y secundarias, su tamaño y el tamaño general de las plántulas. En cuanto a la variable germinación los tratamientos tuvieron un incremento de 2 a 3% sobre el testigo. En el desarrollo de raíces, los tratamientos obtuvieron una diferencia de 3 a 4 centímetros sobre el testigo en la raíz pivotante y una diferencia de 1 a 2 centímetros en las raíces secundarias. La cantidad de raíces secundarias también tuvo un incremento significativo, donde el testigo presentó un promedio de 10 raíces y los tratamientos con bioestimulador presentaron 13 a 14 raíces secundarias. En cuanto al tamaño de plántulas, hubo un incremento de 2 a 3 centímetros sobre el testigo.

Palabras-clave: Bioestimulador radicular, dosis, *Glycine max* (L.)

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahauptenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py Capiatá, Paraguay).





ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS SEMILLAS EN COSTA RICA

¹Monge, A.A.V.; ²Solano, G.Q.; ³Campos, V.S.; ⁴Vargas, E.R.

¹Ing. Agr. PhD. Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica (UCR), Costa Rica (andresantonio.monge@ucr.ac.cr); ²Técnico especializado, CIGRAS, UCR, Costa Rica; ³Ing. Agr. CIGRAS, UCR, Costa Rica; ⁴Ing. Agr. M.Sc. CIGRAS, UCR, Costa Rica

RESUMEN: El control de la calidad de las semillas es fundamental para garantizar un alto desempeño del cultivo en el campo. Este control puede realizarse de forma interna cuando las empresas poseen su propio personal y equipo de laboratorio, o de forma externa, a través de laboratorios oficiales y acreditados. En ambos casos, la función que cumplen los laboratorios es esencial para garantizar semillas de alta calidad. En Costa Rica el control de calidad externo lo realiza el Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Semillas (LOACS) del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica, el cual es el único laboratorio oficial y acreditado en el país para ejecutar esta función. El LOACS analiza la calidad física de las semillas por medio del análisis de pureza física, el porcentaje de humedad, el peso de mil semillas, la determinación de otras semillas y el conteo de insectos vivos. También, se evalúa la calidad fisiológica de las semillas mediante dos ensayos que determinan su viabilidad, la prueba de germinación y la de tetrazolio. Durante el último período de registro de datos (2019-2020), al LOACS ingresaron 1577 muestras de diferentes especies, en donde el principal cultivo analizado fue el arroz, el cual representó un 34% del total de muestras recibidas. Además, en el mismo período, el LOACS realizó un total de 3133 análisis relacionados con la evaluación de la calidad de las semillas, y la mayor parte de estos correspondió a la prueba de germinación, que significó un 49% de los análisis efectuados. El servicio de control de calidad que brinda el LOACS en el país es de gran relevancia en la cadena de producción del sector agropecuario, para asegurar que las semillas que se comercializan presenten el estándar de calidad establecido por la normativa vigente.

Palabras-clave: Laboratorio, viabilidad, germinación, pureza física.

Revisores: ¹Porras, C.M.; ²Campos, O. (¹M.Sc. Jefa del Departamento Técnico, Oficina Nacional de Semillas, Costa Rica; ²M.Sc. Gerente Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales, Paraguay).





DEEP LEARNING-BASED APPROACH USING MULTISPECTRAL IMAGES FOR CLASSIFYING SOYBEAN SEED VIGOR

¹Thomazella, C. O.; ²Bernardes, R. C.; ³Barboza da Silva, C.

¹Agronomic Engineer, Master's student Graduate Program in Science-CENA/USP, Piracicaba - SP, Brazil; catharina.thomazella@gmail.com; ²PhD Candidate, Department of Entomology/UFV, Viçosa – MG – Brazil; ³Associated Researcher, Center of Nuclear Energy in Agriculture/USP, Piracicaba – SP – Brazil (Grant numbers #2017/15220-7 and 2020/09407-0, São Paulo Research Foundation - FAPESP).

ABSTRACT: Soybean is one of the most important crops used for human and animal nutrition, production of biofuel and industrial products. Seed vigor monitoring is essential to obtain quality production. However, traditional tests used to certify seeds viability are time-consuming, subjective and require sample destruction. Meanwhile, computerized methods based on multispectral images are objective, fast and non-destructible alternative to assess seed quality, whose results can be compared with traditional methods. Recent studies have been demonstrated that deep learning approaches to image processing can optimize and facilitate multispectral image analysis. Therefore, the objective of this study was to apply deep learning techniques to multispectral images of soybean seeds with different vigor levels and compare the results with traditional seed quality methods. Seeds were artificially aged for 0, 16, 24, 48 and 72 hours. After, multispectral images of reflectance and fluorescence were obtained from each seed using 19 bandwidths and 28 excitation/emission combinations, respectively, proving grayscale images and images transformed by a normalized canonical discriminant analysis (nCDA) to be processed with deep learning techniques based on convolutional neural networking (CNN). Finally, the seed quality was assessed for germination at 5 and 8 days, electrical conductivity, emergence speed index, seedling emergence and saturated-salt accelerated aging (SSAA). Results showed that the best bandwidths to identify seeds with different vigor were 780, 850, 880 nm for reflectance combined with 450/600 nm and 405/600 nm for fluorescence. Deep learning-based approach using multispectral images is an efficient and promising method to classify soybean seeds with different vigor levels.

Key-words: *Glycine max*, convolutional neural networking, seed quality.

Revisers ¹Silva, L.J.; (Associated Researcher, Department of Agronomy/UFV, Viçosa – MG, Brazil); ²Abud, H.F.; (Doctor in Plant Science/ Seed Technology, Department of Agronomy/UFV, Viçosa – MG, Brazil).





DETERMINACIÓN DEL VIGOR DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max*) CON EL TEST DE TETRAZOLIO Y SU CORRELACIÓN CON EL VIGOR EN ARENA Y LA EMERGENCIA EN CAMPO

¹Kressin, M.C.; ²Zimmer D.M.

¹Estudiante de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción-Unidad Pedagógica Hohenau-Paraguay; carolina96kressin@gmail.com; ²Ingeniera Agrónoma MAG, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py.

RESUMEN: El comercio de las semillas de soja (*Glycine max* L.) en el Paraguay es el de mayor importancia económica, para el cual se requiere que el material de propagación presente alta calidad genética, poder germinativo y vigor elevados, libre de patógenos y plagas. El test de tetrazolio, además de evaluar la viabilidad y el vigor de los lotes de semilla; proporciona un diagnóstico detallado de los problemas más comunes que son responsables de la reducción de calidad. El objetivo del trabajo fue evaluar la correlación entre el vigor expresado en el test de tetrazolio y la emergencia en campo con semillas de soja de alto vigor inicial. Para la investigación fue utilizado un diseño completamente al azar, con 4 niveles de vigor inicial sometidas al test de tetrazolio (T1-vigor bajo: 50% a 59%; T2-Vigor medio: 60% a 74%; T3-Vigor alto: 75% a 84%; y T4-Vigor muy alto: igual o superior a 85%) y cuatro repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales. Los datos obtenidos durante las evaluaciones fueron sometidos a un análisis de correlación y análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. En la relación entre vigor (TZ) correlacionado a la emergencia en campo; se encontró concordancia entre los mismos ya que con el aumento de porcentaje en vigor se registró un incremento en la emergencia a campo lo que explica correctamente la relación entre ambas variables siendo el coeficiente de correlación $R^2 = 0,90$.

Palabras-clave: Emergencia en campo, test de tetrazolio, soja, vigor.

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Ayala, L. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; ²Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay).





VARIABILIDAD DE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE LOTES DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L.) CON PRESENCIA DE SEMILLAS VERDES -

¹Koda, A.; ²Zimmer D.

¹Ingeniera Agrónoma, Estudiante de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Hohenau-Paraguay; aerykoda@gmail.com;

²Ingeniera Agrónoma Mag, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py.

RESUMEN: La semilla de soja presenta serios problemas de calidad, debido a la ocurrencia de elevados porcentajes de semillas verdes en lotes producidos en algunas localidades de Paraguay. Con el objetivo de evaluar la variabilidad de la viabilidad y de semillas de soja con presencia de semillas verdes, se llevó a cabo un trabajo de investigación, en el distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, departamento Caaguazú entre los meses de julio y agosto del año 2018. Los tratamientos consistieron en la utilización de lotes de semillas de soja con diferentes porcentajes de semillas verdes, siendo T1: 0% de semillas verdes (testigo); T2: 10 % de semillas verdes, T3: 15% de semillas verdes; T4: 20 % de semillas verdes, para su posterior análisis. El diseño utilizado fue completo al azar; las variables evaluadas fueron, porcentaje de poder germinativo, porcentaje de vigor por envejecimiento acelerado y porcentaje de plántulas germinadas por metro lineal. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza y comparación de medias mediante test de Tukey 5%. Según los resultados obtenidos la variable germinación en papel, el testigo presentó mejores resultados con un 99% de germinación y los demás tratamientos tuvieron una considerable disminución. En el análisis de vigor de plántulas a medida que aumentó el porcentaje de semillas verdes disminuyó el porcentaje de vigor; entre el testigo y el T4 (20% semillas verdes) hubo una diferencia de 24,5% de vigor. En cuanto a germinación en campo el testigo tuvo 95% de emergencia de plántulas normales por metro lineal, teniendo una diferencia significativa con los demás tratamientos. Se concluye que lotes con presencia de semillas verdes tienden a presentar un porcentaje menor de germinación y vigor con relación a lotes con maduración adecuada.

Palabras-clave: Calidad, germinación, verdines.

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahaupenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Aproxemp gerencia@aproxemp.org.py Capiatá, Paraguay).





SESIÓN Nº 2

**Fisiología, Biotecnología y
Mejoramiento de Semillas**





TRATAMENTO DE SEMENTES DE FERTILIZANTE VISANDO O DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE TRIGO

¹Peña Medina, A.P.; ²Pinto Gonçalves, V.; ³Carvalho, I. L.; ⁴Menegelho, G. E.

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGFS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ecilabeatriz@gmail.com; ²Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ³Dra. Química do LDAS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; ⁴Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS - Brasil

RESUMO: Um dos insumos mais importantes para a cadeia de produção são as sementes, que devem apresentar alta qualidade para incrementar a produção de maneira sustentável. A alta qualidade se manifesta de forma mais intensa sob condições de estresse hídrico. Se usadas sementes de baixa qualidade, resulta inviável o investimento no tratamento de sementes, que pode ser feita com diversos produtos, de forma isolada ou combinada, com diversos produtos, inclusive fertilizantes. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar o desempenho inicial das plântulas de *Triticum aestivum* sob influência da aplicação de diferentes doses de fertilizante a base de manganês, fósforo e zinco. O tratamento de sementes foi realizado com as doses de 0,0, 1,0, 2,0, 3,0 e 4,5 mL kg⁻¹ sementes com Ultra plus Mn+Zn, sendo conduzido na Universidade Federal de Pelotas, situado no Sul do Brasil. Adoptou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos e 4 repetições, as médias submetidas pelo teste de Tukey ao 5% de probabilidade de erro. Para avaliar a qualidade fisiológica realizados testes de germinação e vigor. Conclui-se que a maioria dos testes de vigor apresentaram resultados semelhantes com sementes tratadas em condições controladas de laboratório e campo, com exceção de envelhecimento acelerado (EA) e comprimento de plântulas (CP), sobretudo pela sensibilidade na detecção e crescimento radicular da plântula, respectivamente. Em relação ao teste de EA obteve uma redução nas porcentagens de vigor, sendo significativo a partir do tratamento 4,5 mL com 65%. O comprimento das plântulas (CP), obtiveram desempenho superior destacando-se o tratamento 1 mL com valores de 17,3 cm no CP, comprimento da parte aérea (CP) 7,78 cm e 9,61 cm no comprimento da parte raiz (CR). Já na germinação, por ser considerado um teste menos sensível, mesmo na maior dose, não apresentou efeito negativo no desenvolvimento inicial das plântulas normais. Efeitos benéficos para a cultura são esperados nas fases subsequentes de desenvolvimento a campo.

Palavras chave: *Triticum aestivum*, diferentes doses, vigor, germinação.

Revisores: ¹Menegelho, G. E.; ²Ramirez Monzon, D. L.; (¹Doutor em Agronomia Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil; ²Prof. Dr. Docente Investigador a Tiempo Completo FIA-UNE).





EVALUACIÓN DE NIVELES DE FERTIRRIGACIÓN NITROGENADA EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH) DE MAÍZ (*Zea mays*)

¹Vera, C.; ²Hannich, C.

¹Ingeniero Agrónoma, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; carlos.veraune@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: La producción de forraje es una actividad realizada para garantizar la disponibilidad de alimentos para los animales en producción, así se considera al cultivo de maíz en su estado vegetativo, como un recurso forrajero de alta digestibilidad, calidad nutricional y muy apta para la alimentación animal; el ensayo se realizó en el distrito de Dr. Juan Eulogio Estigarribia, Departamento de Caaguazú, Paraguay. El objetivo evaluar el efecto de los diferentes niveles de nitrógeno en la producción de forraje verde hidropónico (FVH) de Maíz (*Zea mays*). El diseño experimental utilizado fue el Completamente al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones totalizando 25 unidades experimentales. Las variables evaluadas: Altura de la planta (cm), peso de materia verde (kg.m²), peso de materia seca (gr.m²) y proteína bruta (%), los tratamientos utilizados fueron: T1 (testigo), T2 (100ppm N), T3 (200ppm N), T4 (300ppm N), T5 (400ppm N), siendo sometidas a ANAVA y Análisis de Regresión donde se tuvo como resultados los siguientes ecuaciones, para la variable altura de planta (cm) $y = -0.0037x + 25.116$, para la variable peso de masa verde (kg.m²) $y = -0.0004x + 4.2016$, para la variable peso de masa seca (gr.m²) $y = 0.036x + 572.2$, y para la variable proteína bruta $y = 0.0029x + 14.096$, para la variable altura de planta (cm), el T2 demostró mejor desarrollo de planta con un promedio de 28,3cm., para la variable peso de masa verde (kg.m²) el T2 fue el que obtuvo mejor resultado con un peso promedio de 4,51kg.m², así también para el peso de masa seca (gr.m²) el T2 fue superior a los demás tratamientos con 619,8g.m² y para la variable proteína bruta (%) el T5 fue el que demostró superioridad con un promedio de 15.37 % respectivamente.

Palabras-clave: Fertirrigación nitrogenada, forraje verde hidropónico, masa verde, proteína bruta.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente y Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp – gerencia@aprosemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





EFECTO DE DOSIS DE BIOESTIMULANTE APLICADOS EN EL TRATAMIENTO DE SEMILLAS DE SOJA *Glycine max* (L.)

¹Casco, J; ²Hannich, C.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; jeannettecasco@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: En Paraguay, la economía se amparó históricamente en el sector agrícola-ganadero, estando el cultivo de la soja como uno de los rubros más importantes en el país, por su impacto en las cuentas nacionales. El presente trabajo se realizó en el Departamento del Alto Paraná en el Distrito de Santa Rita, en el laboratorio Labor Seed S.A., con el objetivo de evaluar distintas dosis de bioestimulante en el tratamiento de semillas de soja *Glycine max* L. Merr. (N 3,00% p/p, P₂O₅ 5,00% p/p, K₂O 7,00% p/p, MgO 0,50% p/p, S 1% p/p, B 0,50% p/p, Co 0,70% p/p, Fe 0,10% p/p, Mo 7,00% p/p, Zn 0,50% p/p, Cu 0,30% p/p), en donde los respectivos tratamientos estaban distribuidos de la siguiente manera; T1=0 ml/100kg de semilla; T2=0,2 ml/100kg de semilla; T3=0,4 ml/100kg de semilla; T4=0,6 ml/kg de semilla; T5=0,8 ml/100kg de semilla; T6=1 ml/100kg de semilla. Se utilizó el material vegetal de la variedad DM 63i64 Intacta RR2 PRO, en un diseño completamente al azar y análisis de regresión lineal como complemento al encontrarse significancia. Las variables evaluadas fueron; vigor por primer conteo, germinación, altura de plántulas, longitud de la raíz y volumen de raíz. En cuanto a vigor y germinación con las dosis de bioestimulante no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a la altura de plántulas y la longitud de la raíz, se obtuvo diferencias significativas, siendo el T6 con 1 ml/100kg y el T5 con 0,8 ml/100kg las dosis con las que se obtuvieron los mejores resultados para estas variables, correspondiendo las ecuaciones, $y = 5,3657x + 8,4971$ (altura de plántulas), $y = 3,1057x + 8,3838$ (longitud de la raíz); y en cuanto al volumen de la raíz no se denotó diferencias estadísticamente significativas.

Palabras-clave: *Glycine max*, bioestimulante, vigor, germinación.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





CONTENIDO DE INFORMACIÓN POLIFÓRMICA DE MICROSATÉLITES UTILIZADOS EN ESTUDIOS GENÉTICOS CON SEMILLAS DEL SÉSAMO PARAGUAYO-

¹Martínez-López, O.R.; ²Ayala, L.; ³Centurión, L.M.

¹Ingeniero Agrónomo/DSc., Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; robertomartinezlo@vet.una.py; ²Ingeniero Agrónomo/DSc., Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; lider.ayala@agr.una.py; ³Licenciada en Ciencias Mención Matemática Estadística, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; lizmarriel@facen.una.py

RESUMEN: El uso de marcadores moleculares tipo *microsatelites* (SSR o STR por sus acrónimos en inglés para (*Simple sequence repeat and Short tandem repeat*), es ampliamente utilizado tanto en especies zootécnicas como agrícolas. Entre varias características interesantes, su codominancia, repetitividad, facilidad de detección en la región polimórfica y su capacidad de detectar mutaciones, constituyen la base de su éxito. Se visualiza divulgar los índices de contenido de información polimórfica (PIC), parámetro internacionalmente utilizado para la verificación de diversidad genética de poblaciones. En este caso, en el análisis de accesiones de semillas de la variedad Escoba Blanca del Sésamo en Paraguay, el cual es un rubro de preponderancia socioeconómica. En ese contexto, el objetivo fue verificar la utilidad de seis microsatélites en el estudio de la variabilidad genética de semillas del sésamo paraguayo. Para el efecto, se colectaron muestras de germoplasma de empresas de producción, acopio y exportación de sésamo, que se desempeñan en el territorio nacional, totalizando siete accesiones de Escoba Blanca. Cada muestra estuvo conformada por 200 gramos de semillas tomadas aleatoriamente de los lotes disponibles, las mismas fueron individualizadas e identificadas en bolsas *ziploc*. Para el análisis con marcadores moleculares fueron utilizados los siguientes microsatélites: GBssrsa184, GBssrsa08, GBssrsa72, GBssrsa123, GBssrsa182 y GBssrsa108. Los resultados mostraron que el PIC por locus y por accesión fluctuó entre 0,000 y 0,672, respectivamente. El valor más alto se observó en el GBssrsa184 de la accesión C. En cuanto a los valores promedios, el máximo y el mínimo correspondieron para el GBssrsa108 con 0,434 y GBssrsa08 con 0,0342. Todos los valores de PIC's promedios de los marcadores empleados fueron moderadamente informativos en el estudio genético de semillas de sésamo (Escoba Blanca) incluidas en la investigación.

Palabras-clave: Escoba blanca, marcadores, Paraguay, variabilidad.

Revisores: ¹Valinotti, P.; ¹Oviedo, R. (¹Prof. Dr. Docente Jubilado FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





ANÁLISIS DE LA HETEROCIGOSIS OBSERVADA Y ESPERADA OBTENIDAS MEDIANTE ESTUDIOS MOLECULARES EN SEMILLAS DE SÉSAMO PARAGUAYO (ESCOBA BLANCA)-

¹Martinez-Lopez, O.R.; ²Ayala, L.; ³Centurión, L.M.

¹Ingeniero Agrónomo/DSc., Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; robertomartinezlo@vet.una.py; ²Ingeniero Agrónomo/DSc., Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; lider.ayala@agr.una.py; ³Licenciada en Ciencias Mención Matemática Estadística, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; lizmariel@facen.una.py

RESUMEN: Entre las variedades disponibles de sésamo, la más producida es Escoba Blanca, debido a la adaptación a nuestro agroecosistema y sus características organolépticas. En ese contexto, la pérdida en el control del flujo genético sobre la comercialización de semillas puede constituirse en problema y para ello, el uso de Marcadores Microsatélites es estratégico cuando pretendemos detectar con precisión, su variabilidad, diferenciación y estructura genética. El objetivo fue analizar la relación existente entre la Heterocigosidad Observada (H_o) y la Esperada (H_e), estudiándolos con seis Microsatélites a fin de conocer la diversidad genética entre accesiones de semillas de sésamo (Escoba blanca) utilizado en el país. Fueron incluidas germoplasmas de siete centros/intuiciones de producción sésamo, que se desempeñan en el territorio. Fueron consideradas 200 gramos de semillas/muestra tomadas aleatoriamente de los lotes disponibles. Los microsatelites utilizados: GBssrsa184, GBssrsa08, GBssrsa72, GBssrsa123, GBssrsa182 y GBssrsa108. El mayor valor de H_o correspondió a las accesiones A y B (0,5) con el marcador GBssrsa108 y GBssrsa123, respectivamente. En la H_e , el más elevado fue en la población C (0,84) con GBssrsa108. El promedio H_e más alto correspondió a la accesión C (0,48); mientras que en H_o , destacó la A (0,19). Las medias de H_o fueron menores a la H_e para cada accesión. Atendiendo el parámetro de variabilidad analizado se podría concluir que se evidencia un posible problema de endogamia y pérdida de variabilidad genética en Escoba Blanca. Esto se debería a la Pérdida del control del flujo génico de las semillas comercializadas y la Intensificación del mejoramiento genético que viene sufriendo el sésamo en los últimos años, lo cual desemboca en el aumento de la uniformidad generado por la “monovariedad” producida. Una alternativa sería impulsar un programa nacional de control genético de variedades de las principales especies agrícolas cultivadas en el territorio, para evitar peores inconvenientes productivos a largo plazo.

Palabras-clave: Genética, heterosigosis, marcadores, variabilidad.

Revisores: ¹Valinotti, P.; ¹Oviedo, R. (¹Prof. Dr. Docente Jubilado FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





INFLUENCIA DE LA INOCULACIÓN DEL VIRUS CABMV EN DIFERENTES ESTADOS FENOLÓGICOS DEL CULTIVO DE SÉSAMO

¹Rodríguez, C.M.; ²González, D.D.; ²González, L.R.

¹Ingeniera Agrónoma, UNA-ASU, Paraguay; carla96rodriguez@gmail.com; ²Prof. Ing. Agr. M. Sc., UNA-ASU, Paraguay

RESUMEN: El cultivo del sésamo en el Paraguay cuenta con aproximadamente 50.000 hectáreas sembradas y un rendimiento de 500 a 1.200 kg. ha⁻¹, por lo que la disponibilidad de semillas con sanidad es fundamental. La presencia de virosis ocasionan desde disminución del rendimiento hasta pérdida total de la producción. El virus causante de la enfermedad, denominada “Ka’are”, es el *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus*. Con el objetivo de evaluar el efecto del CABMV sobre el cultivo de sésamo en distintos períodos de infección, se estableció un experimento en el Campo Experimental del Departamento de Protección Vegetal de la UNA, en el período de noviembre 2018 a abril 2019. Cuyos tratamientos consistieron en tres períodos de inoculación (30, 60 y 90 DDS) del virus CABMV y un testigo (no inoculado). Para la detección de CABMV se utilizó el test de ELISA-Indirecto, usando anticuerpos específicos del virus. El muestreo probabilístico fue el aleatorio simple, se establecieron 4 hileras experimentales y 8 filas, cada una constituida de 3 sub-repeticiones, con un total de 96 unidades de observación. Los datos obtenidos de las variables fueron sometidas a un análisis no paramétrico, realizando la prueba de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$) de probabilidad de error y un análisis de regresión, con uso del software Infostat. Las variables evaluadas fueron: peso seco de las plantas, número de cápsulas por planta, número de semillas por cápsula y el peso de 1000 semillas. Los resultados mostraron que, aquellas plantas inoculadas a los 30 DDS arrojaron los menores resultados en todas las variables, en cambio, a los 60 y 90 DDS los resultados fueron incrementando. Se concluye que, la infección afecta significativamente el desarrollo de las plantas de sésamo si la infección ocurre antes de la etapa de formación de cápsulas y llenado de granos. Se observa una tendencia de reducción del daño a medida que la infección ocurre más tardíamente, siendo casi nulo cuando esta ocurre en el período de formación de cápsulas y llenado de granos, posterior a los 90 DDS.

Palabras-clave: *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus*, inoculación, peso de 1000 semillas, *Sesamum indicum* L.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Barrientos, G.; (¹Prof. Dr. Ing. Agrónomo de la UNA-ASU, Paraguay; ²Ing. Agrónoma de la UNA, ASU, Paraguay).





EVALUACIÓN DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA POR ÉPOCA EN VARIEDADES DE SOJA *Glycine max* (L.) MERRIL EN EL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

¹Benkenstein, L.

¹Ingeniero Agrónomo, Benkenstein Development Services; laurobenke@hotmail.com

RESUMEN: La evaluación de la interacción genotipo por ambiente es de gran importancia en el mejoramiento. El objetivo fue generar informaciones sobre variedades y su interacción con las densidades de siembras correctas por época de siembra. El experimento se realizó en la campaña 2019/2020 en las localidades Bella Vista, Itapúa Poty e Yatyty del departamento de Itapúa, Paraguay, se utilizaron 18 variedades de soja (A 5909 RG, NS 6248, NS 5960, NS 6483, NS 5258, 62R63 RSF, 60i62 RSF IPRO, SOJAPAR R19, SOJAPAR R24, SOJAPAR R34, 6205 B, M 5947 IPRO, 5715 IPRO, GP 5917 RG, GP 5619 RG, GP 6419 RG, GP 6519 RG, GP 6619 RG), implantados en 3 épocas de siembra y con 4 densidades distintas: 7, 11, 15, y 19 plantas por metro, fueron evaluados: la productividad (Rendimiento Kg./ha), Altura de planta, Peso de 100 semillas, Peso hectolitrico, Días a Cosecha (R9) y Población final. Los resultados combinados y parciales muestran repuestas significativas al 5% en la productividad; la densidad de 19 pl.m fue superior en el promedio; la M5947IPRO resultó significativamente superior y sin diferir a los materiales A 5909 RG y NS 6248; la menor productividad se tuvo en NS 5258 a una densidad de 7 y 11 pl.m. El peso de 100 semillas fue mayor en la época 1 y superior con 19 pl.m; el Peso Hectolitrico fue mayor en la época 3 y 1; la altura de planta fue mayor con 19 y 15 pl.m. Las mejores combinaciones de siembra para obtener las máximas productivas, se observan ajustando la densidad por variedad y de acuerdo a la época de siembra.

Palabras-clave: Ambiente, época, densidad, soja, variedad.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aproxemp gerencia@aproxemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





SUPLEMENTAÇÃO NITROGENADA: REFLEXOS NO RENDIMENTO DE GRÃOS E QUALIDADE DAS SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO PARAGUAI

¹Bagateli, J.R.; ²Franco, J.J.; ³Bagateli, R.M.; ⁴Meneghello, G.E.; ⁵Carvalho, I.R;

¹Eng. Agr. Dr. ricardobagateli@gmail.com; ²Doutorando PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas – RS, Brasil; ³Academico de Agronomia UTFPR, Campus Dois Vizinhos – PR, Brasil, ⁴Prof. Dr. PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas – RS, Brasil; ⁵Dr. Prof. Dpto de Estudos Agrários – UNIJUÍ, Ijuí – RS, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos manejos de suplementação nitrogenada (SN) na soja, sobre o crescimento das plantas, produtividade e qualidade fisiológica de sementes. O experimento foi conduzido em nível de campo em Los Cedrales – Paraguai (safra 20/21). Na semeadura as parcelas receberam 10-60-20 kg ha⁻¹ de N:P₂O₅:K₂O; respectivamente e as sementes tratadas com fungicida e inoculante. O delineamento utilizado foi DBC, em esquema fatorial 2x4 com quatro repetições, composto por dois genótipos (DM5958Ipro e M6410Ipro) e quatro manejos: sem N em cobertura (0R2/0R5), 120 kg.ha⁻¹ N no estádio R2 (120R2/0R5), 120.kg ha⁻¹ N no estádio R5 e 120 kg.ha⁻¹ N parcelados entre R2 e R5 (60R2/60R5). Avaliou-se: altura, número de nós (NNP), de legumes (NLP) e sementes por planta (NSP), peso de mil sementes (PMS), produtividade, germinação, vigor e emergência. Para todas as variáveis analisadas, não foram observadas interações entre os fatores. A SN influenciou positivamente o NNP, PMS e NLP. Em comparação à 0R2/0R5, os tratamentos 120R2/0R5 e 60R2/60R5 provocaram acréscimos de produtividade de aproximadamente 7 e 8%, respectivamente, e ainda incrementaram a qualidade fisiológica das sementes, onde se observou aumento de até 7 e 5% no vigor e na emergência de plântulas, respectivamente. Estes resultados podem estar atrelados ao fato que o N é o principal nutriente que compõe proteínas, e que sementes de alto vigor possuem maiores teores de proteínas, amido e açúcares solúveis, resultando em maior e mais rápida remobilização destas reservas, refletindo em melhor germinação e desempenho inicial das plântulas. Com base nas condições edafoclimáticas, nos genótipos, nos manejos e nas análises efetuadas, a aplicação fracionada de 120 kg.ha⁻¹ N entre R2 e R5 refletiu em maior produtividade e qualidade fisiológica das sementes produzidas, portanto, sua pratica pode ser recomendada para otimização do rendimento e produção de sementes com maior vigor.

Palavras chave: *Glycine max*, nitrogênio, vigor de sementes; nutrição de plantas;

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





EFEECTO DE INOCULANTE, ENRAIZANTE Y FERTILIZANTE FOLIAR EN LA PRODUCCIÓN DE GRANO/SEMILLA DE SOJA *Glycine max* (L.) Merrill. EN EL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

¹Amarilla, F.; ²Haedo, A.; ²Fleitas, C.; Riveros, M.; ²Morel, A.

¹Ingeniera Agropecuaria, Centro de Investigación de Capitán Miranda-Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria-Paraguay; bety-amar@hotmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola-Paraguay; alfredohaedo3321@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola-Paraguay; ing.claufb@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola-Paraguay; fanego93@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola-Paraguay; anibalmorel@hotmail.com

RESUMEN: La soja es el cultivo de mayor importancia económica en Paraguay. Actualmente, la utilización de distintos nutrientes como inoculante, enraizante y fertilizantes foliares pueden contribuir en la calidad, rendimiento, más tolerancia a ciertos patógenos y plagas. Estas técnicas se utilizan mucho para complementar las necesidades de macro-micronutrientes si no se usan las fertilizaciones requeridas al cultivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del inoculante, enraizante y fertilizante foliar sobre el rendimiento grano/semilla de soja. La ejecución del trabajo de investigación se realizó en el predio del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria distrito de Capitán Miranda, departamento de Itapúa. Fueron dos años de evaluación del trabajo, zafra 2018/19 y 2019/20. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar, con 18 tratamientos combinados con 8 productos y un testigo por 4 repeticiones: **Testigo** (normal); **E1** Enraizante: Ajifol CoMo; **E2** Enraizante: Timac; **E3** Enraizante: Potamol; **Paquete 1** Ajifol: Enraizante+Ca Bo+NPK; **Paquete 2** Timac: Enraizante+Bioestimulante+Ca Bo; **Paquete 3** Potamol: Enraizante en tratamiento de semilla+enraizante via foliar; **Inoc liq:** Inoculante liquido: ACQUA; **Inoc Sol:** Inoculante solido: Leguminate. Se realizaron diferentes aplicaciones en tratamiento de semilla, a los 20 días de la emergencia, R1 y R5. El material genético utilizado fue la variedad SOJAPAR R24 de ciclo semiprecoz. Se realizó el ANAVA y la comparación de medias en el test de Tukey al 5%, se demostró que no hubo diferencia estadística significativa entre los productos combinados y la interacción de los tratamientos por año, resultando que en el análisis estadístico el T16 (Inoc sol (200g/100kg)+E-1(100cc/100kg)+paquete 1(100cc/ha⁻¹) presentó mayor productividad con, 3739 kg/ha⁻¹ en promedio, comparando con el testigo que rindió 3329 kg/ha⁻¹ y similares a los demás tratamientos. No obstante las condiciones ambientales presentes en las dos zafras fueron moderadamente favorables para la producción de grano/semilla.

Palabras-clave: Fertilización foliar, producción, soja, tratamiento de semilla.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





DINÁMICA DE ABSORCIÓN DE AGUA Y RESPUESTA GERMINATIVA DE DIFERENTES LOTES DE SEMILLAS DE *Pterogyne nitens* Tul.

¹Durañona, I.

¹Ingeniera Forestal, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera Ingeniería Forestal. San Lorenzo, Paraguay; ivanafranco1998@gmail.com

RESUMEN: *Pterogyne nitens* Tul., conocida vulgarmente como vyvvaro, tipa colorada, tipilla, palo rosa, viraro, se distribuye naturalmente desde los 6° a los 28° de latitud Sur en América. Se encuentra en el sur de Brasil, Paraguay, es nativa del norte Argentino y sur de Bolivia. Este trabajo tuvo como objetivo estudiar la dinámica de absorción de agua y respuesta germinativa de diferentes lotes de semillas de *Pterogyne nitens*. El estudio se realizó en el Laboratorio del Centro de Conservación de Semillas Forestales de la Facultad de Ciencias Agrarias. El diseño que se utilizó fue completamente aleatorio en un esquema factorial 5 x 5 representados por 5 épocas de colecta (2013, 2014, 2017, 2018 y 2019) y 5 tiempos de inmersión (0, 6, 12, 24, y 48 horas). Las variables medidas fueron el contenido de humedad (%), el porcentaje de germinación de las semillas, el índice de velocidad de germinación (IVG). Las variables registradas fueron procesadas en planillas electrónicas Excel®, se realizaron análisis de varianza (ANAVA) y regresión. Las semillas presentaron un buen comportamiento con un porcentaje de 70% en contenido de humedad a las 24 horas correspondiente al lote 2014, y mínimas variaciones encontradas en el lote 2018. Las semillas no fueron sometidas a ningún tratamiento pre-germinativo de igual forma los resultados del porcentaje de germinación fueron altos, conservando así su vigor y calidad fisiológica, en los lotes 2017, 2018 y 2019, esto también se reflejó en el IVG que también obtuvo altos valores. Las semillas de *Pterogyne nitens* estudiadas presentan un tiempo máximo de absorción de agua de 36 h., a partir del cual comienza a estabilizarse dicha actividad, se encontró mínimas variaciones.

Palabras clave: Absorción de agua, calidad fisiológica. *Pterogyne*, vigor.

Revisores: ¹Benítez, L.; ²Escobar, M.C. y ³Peña, P. (¹Prof. Dr. Docente Investigador a Tiempo Completo FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; ²Prof. Ing. For. Docente Investigadora a Tiempo Completo con Dedicación Exclusiva, UNA- San Lorenzo, Paraguay), ³Prof. Ing. Agr. Docente Investigadora a Tiempo Completo, UNA - San Lorenzo, Paraguay.





CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE VARIEDADES DE MAÍZ INFLUENCIADAS POR EL TAMAÑO

¹Quintana, S.F.A; ¹Ruiz Díaz, L.E; ¹Morel, L.E; ¹Pistilli, R; ¹Sánchez, G.M

¹Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción-Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay; lopezeulalio@hotmail.com

RESUMEN: La clasificación de semillas por tamaño y masa puede ser una estrategia para aumentar la productividad, ya que el tamaño de la semilla afecta la germinación, la biomasa de las plantas y la producción de granos. La presente investigación fue realizada con el objetivo de evaluar la calidad fisiológica de semillas de variedades de maíz influenciadas por el tamaño. El experimento fue realizado en el laboratorio de Fitopatología de la FCA/UNC, utilizando el diseño completamente al azar en un arreglo factorial de 3 x 3, consistente en tres tamaños de zaranda 9, 8 y 7 mm de diámetro siendo designados como grande, mediano y pequeño respectivamente, y tres variedades de maíz, constituyéndose los tratamientos en: T1 (Tupi Pytá+tamaño grande), T2 (Tupi Pytá+tamaño mediano), T3 (Tupi Pytá+tamaño pequeño), T4 (Avati chipá+tamaño grande), T5 (Avati chipá+tamaño mediano), T6 (Avati chipá+tamaño pequeño), T7 (Tupi Locro+tamaño grande) T8 (Tupi Locro+tamaño mediano) y T9 (Tupi Locro+tamaño pequeño) con 4 repeticiones por tratamiento, totalizando 36 unidades experimentales. Se determinaron porcentaje de germinación, altura a los 22 días después de la siembra (DDS), masa fresca y seca de las plántulas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza por el Test de F (5%) y la comparación de medias por el Test de Tukey al 5% de probabilidad. Las variedades de maíz y el tamaño de semillas demostraron comportamientos diferentes para las variables estudiados, excepto el porcentaje de germinación en el factor tamaño. El Tupi Pytá presentó mayor porcentaje de germinación. Las mejores interacciones fueron observadas en la variedad avati chipá con las semillas de tamaño grande en las variables altura de plántulas a los 22 DDS y en la masa fresca total de las plántulas. Sin embargo, en la masa seca de plántulas se incrementó en la variedad Tupi Pytá utilizando las semillas de tamaño mediano.

Palabras clave: Germinación, variedades, *Zea mays* L.

Revisores: ¹López, A.D.F; ¹Da Silva, O.M.O.; (¹Prof. Ing. Agr. Docente de Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay).





PATRÓN PROTEÓMICO DE ALMENDRAS DE *Acrocomia aculeata* (Mbokaja)

¹Díaz Lezcano, M. I.

¹Ingeniera Forestal, PhD. Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción-Paraguay; maura.diaz@agr.una.py

RESUMEN: *Acrocomia aculeata* Mart. Ex Jacq (mbokaja) posee grandes potencialidades y beneficios debido a las materias primas y diversidad de productos que ofrece, como fuente de aceite de pulpa y almendra, materia prima para elaboración de biocombustible cosméticos y jabones. El objetivo de esta investigación fue analizar el patrón proteómico de almendras de *Acrocomia aculeata* mediante análisis de los geles de poliacrilamida y determinación de proteínas presentes en las almendras. Este trabajo fue realizado con el apoyo del Programa de Vinculación Científico y Tecnólogos del CONACYT. Se realizó análisis de almendras usando electroforesis bidimensional (2-DE) con gradientes inmovilizados de pH (IPGs) y la identificación de las proteínas fue posible mediante la comparación con una base de datos de especies de la misma familia botánica llevado a cabo en el Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI) de la Universidad de Córdoba, España. Fueron identificadas proteínas mayoritarias asociadas a globulinas y glutelinas, asociadas a la respuesta al estrés abiótico. Las proteínas identificadas se clasificaron en grupos conforme a su función biológica: de transporte; de regulación de la expresión génica, relacionadas con la homeostasis y procesos de oxidoreducción, implicadas en procesos de defensa, estrés y detoxificación; de organización de la pared celular, relacionadas con el ciclo celular, crecimiento y desarrollo; de reserva, otras relacionadas con la formación del citoesqueleto y las relacionadas con el metabolismo, las cuales podrían estar implicadas en el metabolismo del carbono, en procesos metabólicos de proteínas; proteínas implicadas en el metabolismo de lípidos, del DNA y de nitrógeno y aminoácidos, implicadas en procesos de fotosíntesis y producción de energía y se identificaron como proteínas de metabolismo secundario. La aplicación del análisis proteómico de la almendra de mbokaja dará lugar a la identificación de polimorfismos y ayudará a explicar la presencia de la diversidad genética de *Acrocomia aculeata* (mbokaja), con lo que se podría potenciar la plantación de especies de caracteres diferenciales.

Palabras clave: *Acrocomia aculeata*, almendras, mbokaja, proteínas.

Revisores: ¹Peña, P.; ²Bareiro, J. (1Docente Investigadora a Tiempo Completo FCA/UNA. Laboratorio de Semillas. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; 2Docente Investigadora a Tiempo Completo FCA/UNA. Laboratorio de Semillas. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





DESEMPENHO PRODUTIVO DE SOJA, CULTIVADA EM MATO GROSSO/BRASIL, EM FUNÇÃO DO VIGOR DAS SEMENTES

¹Ferreira, F.C; ²Meneghello, G.E.; ²Villela, F.A.

¹Mestre Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes. Sementes Petrovina, Rondonópolis-MT, Brasil; ²PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil. E-mail: gmeneghello@gmail.com

RESUMO: O Brasil é o líder mundial em produção de soja, posto que foi alcançado em função da disponibilidade de áreas para cultivo, e, principalmente pelo nível tecnológico adotado pelos agricultores. Destaca-se o estado do Mato Grosso, como o maior produtor nacional. Neste cenário a utilização de sementes de alta qualidade, especialmente quanto ao quesito vigor é uma dos critérios mais importantes pelo potencial de impacto que possui. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agrônômicas e consequentemente a produtividade da soja em função do vigor das sementes. O experimento foi instalado em uma área Agrícola de propriedade da empresa Sementes Petrovina, nos anos agrícolas 2019/20 e 2020/21. O delineamento experimental foi blocos casualizados. Foram utilizadas sementes da cultivar BÔNUS 8579 RSF IPRO, com germinação maior que 90% e três níveis de vigor selecionados pelo teste Tetrazólio, a saber: a) Vigor maior que 88 %, b) Vigor entre 84 e 88%, e, c) Vigor entre 80 e 83%. As parcelas tinham 15 m², composta por 6 linhas, espaçadas 0,5 m entre si, com cinco metros de comprimento. No momento das avaliações foram desconsideradas as linhas laterais e 0,5 m em cada cabeceira para eliminar o efeito bordadura. Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas para a cultura da soja e realizados de forma concomitante com as lavouras circunvizinhas. Quando da colheita, da linha central foram selecionadas 50 plantas de soja 25 para cada lado do ponto central da linha. Destas foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: Altura de plantas; Número de galhos; Vagens um 1, 2, 3 e 4 sementes; Número de vagens por planta; Número de sementes por planta; Peso de sementes por planta. O restante da área útil foi colhido com colhedora de parcela, sendo somado com o valor obtido das sementes oriundas das 50 plantas descritas anteriormente. Do material colhido, foi avaliado a umidade para fins de correção do peso para o padrão 13% de Umidade, e o Peso de Mil Sementes. O incremento médio de produtividade foi de seis sacos por hectare, representando 6 a 10% dependendo das condições do ano agrícola.

Palavras chave: Características agrônômicas *Glycine max*, produtividade, qualidade fisiológica.

Revisores: ¹Xavier, F.X.; ¹Tunes, C.D.; (¹Dra. Em Ciência e Tecnologia de Sementes FAEM/UFPel, Pelotas – RS, Brasil).





ELECTRICAL CONDUCTIVITY TEST IN ASSESSING THE PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF SOYBEAN SEEDS

¹Guimarães Júnior, J.B.A.; ²Santos, J.R.; ²Lobato, M.S.; ²Brito, A.M.; ³Lima, J.J.P.

¹Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; bonifacio.agronomia@gmail.com; ²Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; ³PhD in Agriculture, Teacher of the agronomic engineering course, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil.

ABSTRACT: The use of seeds of high physiological quality is one of the pillars to achieve high productivity in soybean. The electrical conductivity (EC) test stands out among vigor tests for its ability to detect damage to seeds at an early stage. Thus, the objective of this work was to evaluate the imbibition period in the efficiency of this test to determine the vigor of soybean seeds. The research was carried out in the phytotechnics laboratory of the Federal University of Piauí/CPCE. A completely randomized design in a 2x6 factorial scheme was used, with two soybean cultivars (FTR4280 IPRO and M8644 IPRO), and six soaking periods (4, 8, 12, 24, 32 and 48 hours), with four replications. To evaluate the physiological quality of seeds, germination test, seedling length and seedling dry mass were performed. As for the germination percentage, the cultivar FTR4280 IPRO had 93% and the M8644 IPRO an average of 95%, no significant difference between both. With regard to the length of seedlings, there was no difference between cultivars. As for the dry mass, the cultivar FTR4280 IPRO had an average of 48.67 mg seedling⁻¹, while the M8644 IPRO had a lower average of 39.87 mg seedling⁻¹. As for the conductivity values, there was an increase as the soaking period was increased for both cultivars. However, FTR4280 IPRO presented higher EC values compared to cultivar M8644 IPRO, a notorious behavior after 8 hours of imbibition. Thus, cultivar M8644 IPRO had higher vigor by the electrical conductivity test.

Key words: *Glycine max* L., germination, physiological quality, vigor.

Reviewers: ¹Gonçalves, E.P.; ²Freitas, M.N.; (¹PhD, teacher of agronomy course, Federal University of the Agreste of Pernambuco, Garanhuns-PE, Brazil; ²PhD, associate advisor of PECEGE, Esalq USP, Primavera do Leste-MT, Brazil).





PHYSIOLOGICAL QUALITY OF COTTON SEEDS UNDER SALT STRESS

¹Guimarães Júnior, J.B.A.; ²Santos, J.R.; ²Lobato, M.S.; ²Brito, A.M.; ³Lima, J.J.P.

¹Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; bonifacio.agronomia@gmail.com; ²Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; ³PhD in Agriculture, Teacher of the agronomic engineering course, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil.

ABSTRACT: Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) is the main source of raw material for the fabric production industry. Lately, abiotic stresses, such as salinity and water stress, negatively affect crop growth and quality. However, cotton production has stood out in semiarid environments due to its resistance to some levels of salt stress. Therefore, the aim of this study was to evaluate the tolerance and physiological quality of cotton seeds under salt stress. The experiment was carried out in the plant propagation laboratory of the Federal University of Piauí/CPCE. The experimental design was completely randomized, consisting of five treatments, that is, five levels of salt stress, induced by sodium chloride (NaCl), being them (0; -0.2; -0.4; -0.6 and -0.8 MPa), with four repetitions. The cotton seeds used were cultivar 4280. The following tests were carried out to evaluate the physiological quality of the seeds: germination test, seedling length and seedling dry mass. As for the percentage of germination, there was an increase in germination up to the maximum concentration of -0.14 MPa. Regarding the percentage of abnormal seedlings, there was a decrease until the minimum concentration of -0.10 MPa. As for the length of seedlings, there was an increase in length up to the maximum concentration of -0.02 MPa. In relation to seedling dry mass, there was an increase in dry mass up to the dose of -0.2 MPa. Therefore, there is a greater tolerance of cotton seeds to salt stress, up to the potential of -0.1 MPa. Salt stress at higher levels caused a loss in the physiological quality of seeds, causing a reduction in embryonic development and, consequently, a reduction in germination and seed vigor, therefore, low tolerant to water stress promoted by NaCl.

Key words: *Gossypium hirsutum* L., germination, NaCl, vigor.

Reviewers: ¹Gonçalves, E.P.; ²Freitas, M.N.; (¹PhD, teacher of agronomy course, Federal University of the Agreste of Pernambuco, Garanhuns-PE, Brazil; ²PhD, associate advisor of PECEGE, Esalq USP, Primavera do Leste-MT, Brazil).





EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION AND *Azospirillum brasilense* INOCULATION ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF MAIZE SEEDS

¹Brito, A.M.; ²Guimarães Júnior, J.B.A.; ²Lobato, M.S.; ²Oliveira, A.P.N.; ³Lima, J.J.P.

¹Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; agroalcione@gmail.com; ²Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; ³PhD in Agriculture, Teacher of the agronomic engineering course, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil.

ABSTRACT: Corn (*Zea mays* L.) is one of the main cereals cultivated in Brazil. To achieve high productivity it requires great availability of nutrients, essentially nitrogen (N). The use of bacteria that aid in their absorption by plants has been studied, especially those of the genus *Azospirillum*, as they have a high potential for use in inoculants as a source of N. Therefore, this work aimed to evaluate the effect of nitrogen fertilization and inoculation with *Azospirillum brasilense* on the physiological quality of maize seeds. The experiment was carried out at the Federal University of Piauí/CPCE. The experimental design was completely randomized (DIC), in a 2 x 5 factorial scheme (with and without inoculation of *Azospirillum brasilense* and five nitrogen rates 0, 50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹). The variables analyzed were germination percentage, germination speed index (GSI), shoot and root length and seedling dry mass. For analysis of variance, the SISVAR program was used, a regression test was performed for quantitative factors, and the means of qualitative factors were compared by the Scott-Knott test, at 5% probability. Referring to *Azospirillum* inoculation associated with N doses, there was no significance for germination percentage, GSI, seedling dry mass and shoot and root length. However, there was a significant effect regarding N doses for the germination percentage and seedling dry mass variables. As for the percentage of germination, there was a quadratic behavior of the data, and at the dose of 114.25 kg ha⁻¹ the maximum germination occurred. There was an increase in dry mass as the N doses increased, with the data adjusting in an increasing linear function. Therefore, nitrogen fertilization proved to be efficient in favoring the physiological quality of corn seeds at the dose of 114.25 kg ha⁻¹ of N, while inoculation was not efficient.

Key words: *Azospirillum*, germination, vigor, *Zea mays* L.

Reviewers: ¹Gonçalves, E.P.; ²Freitas, M.N de; (¹Prof. Dr. Teacher of the Agronomy course at the Federal University of the Agreste of Pernambuco, Garanhuns – PE, Brazil. ²Associate advisor, PECEGE Esalq USP, Primavera do Leste – MT, Brazil).





QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA BRANCA E PRETA TRATADAS COM DIFERENTES FUNGICIDAS

¹Slusarz, G.M.; ²Danelli, A.L.D.;

¹Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia – UEPG, Ponta Grossa-PR, Brasil; gislainemartinsslusarz@gmail.com; ² Doutor em Fitopatologia, UPF, Passo Fundo – RS - Brasil

RESUMO: A aveia (*Avena* sp.) é um dos principais cereais de inverno produzidos no Brasil, e a utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para se obter uma excelente produção e implementação da forrageira. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de aveia branca e preta tratadas com diferentes fungicidas. A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Vale do Iguaçu-Uniguaçu, União da Vitória-PR. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo testados os fungicidas iprodiona, tiofanato metílico+fluazinam, carboxina+tiram, metalaxil-M+fludioxonil e o triadimenol na qualidade sanitária e fisiológica das sementes de aveia preta da cultivar Agro Planalto e aveia branca da cultivar Corona. A sanidade das sementes foi testada pelo método de meio de cultura BDA (Potato Dextrose Ágar) com quatro repetições de 50 sementes cada, verificando a incidência média dos patógenos identificados aos 7 dias. O desempenho fisiológico foi testado pelo teste de germinação em rolos de papel (RP) germitest em quatro repetições de 100 sementes, computando a primeira contagem aos 5 dias, porcentagem de germinação, plântulas anormais, sementes moles e duras aos 10 dias. O vigor foi verificado pelo teste de envelhecimento acelerado em quatro repetições de 50 sementes cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram então comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os resultados obtidos na qualidade sanitária das sementes destacaram os fungicidas caboxina+tiram, iprodiona e triadimenol no controle do fungo *Drechslera avenae*, alcançando uma incidência média de 0,25, 0,75 e 1,0% respectivamente para aveia branca e 1,75, 0,50 e 0,25% respectivamente para aveia preta. A germinação e o vigor das sementes de aveia branca e preta não foram afetados pelos diferentes fungicidas. Ambas espécies de aveia obtiveram comportamento similar aos fungicidas tanto na qualidade sanitária como fisiológica.

Palavras chave: *Avena* sp, germinação, sanidade, vigor.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Pedó, T.; (¹Dr. Prof. de la FCA-UNA, San Lorenzo-Paraguay ²Coordenador del programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – RS, Brasil).





ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE MILHO EM CONDIÇÕES DE ALAGAMENTO

¹Kolesny, V.M.; ¹Monteiro, M.A.; ¹Bersch, I. R.; ²Aumonde, T.Z.; ²Pedó, T.

¹Engenheiro Agrônomo, PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas - RS - Brasil. tiago.pedo@gmail.com

RESUMO: O estresse por alagamento é um dos estresses mais comuns em áreas baixas ou próximas a córregos de água, que se deve ao excesso de chuvas e limita o crescimento e a produção das mais variadas culturas. Sendo importante destacar que a tolerância da cultura ao alagamento depende de fatores como a sensibilidade das espécies e o estágio de desenvolvimento em que ocorre o alagamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do alagamento no crescimento de plantas de milho por meio de análises, realizado na safra 2016/2017. A região onde foi desenvolvido o trabalho, possui clima temperado, com chuvas bem distribuídas, verão quente e o solo é classificado como planossolo háplico solodico eutrófico. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial, com duas condições de água do solo x cinco coletas de plantas, dispostas em quatro repetições. Foi realizado o alagamento das parcelas. As variáveis medidas foram massa seca total e índice de área foliar. A partir da análise dos resultados, houve redução na massa seca total e no índice de área foliar das plantas submetidas ao alagamento, em relação às mantidas na capacidade de campo. Portanto, plantas de milho submetidas ao alagamento do solo apresentam alterações negativas no crescimento de plantas de milho ao longo de seu desenvolvimento, levando à redução de sua eficiência produtiva.

Palavras-chave: Diferentes condições de cultivo, produção de sementes, fisiologia das plantas, *Zea mays* L.

Revisores: ¹Tunes, L.V.M.; ²Koch, F. (¹Profa. Dra. Da Universidade Federal de Pelotas - UFPel - Pelotas - RS, Brasil; ²Dr em Ciência e Tecnologia de Sementes - PR - Brasil).





RESPOSTA DO FEIJÃO-VAGEM AO USO DE FERTILIZANTE FOLIAR

¹Bersch, I. R.; ¹Diel, V.; ¹Kolesny, V. M.; ²Aumonde, T. Z.; ²Pedó, T.

¹Engenheiro Agrônomo, Discentes PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil;

²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil. tiago.pedo@gmail.com

RESUMO: O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa que por ser fonte de ferro e outros nutrientes, e ser acessível economicamente à maioria da população, tem grande relevância agrícola. Sua comercialização e diversidade de receitas se resume às vagens produzidas pela planta, portanto, o alto rendimento por planta é desejado. Dentre os fatores que contribuem para o rendimento do feijão-vagem destacam-se a irrigação e a fertilização. Para isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da suplementação foliar organomineral sobre os componentes de rendimento da cultura. O delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e quatro blocos. O biofertilizante escolhido a fim de suprir as demandas nutricionais da cultura trata-se de um fertilizante organomineral classe A, aplicado via foliar sob dosagem de 2L por hectare e a aplicação foi realizada quando a maioria das plantas do dossel atingiram 50% da floração. Foi avaliado o número de vagens (NV), número de sementes (NS) e peso de mil sementes (PMS). Ao analisarmos os dados em termos absolutos, através da média obtida para cada variável analisada, evidencia-se que o uso do biofertilizante incrementou a produção do número de vagens (NV), bem como do número de sementes (NS) peso de mil sementes (PMS). Desse modo, ao incrementar a produtividade da cultura, viabiliza-se um ajuste de plantas mais eficaz e a possibilidade de redução nos custos de implantação e manutenção da lavoura.

Palavras-chave: Adubação foliar, biofertilizante, rendimento, *Phaseolus vulgaris* L.

Revisores: ¹Tunes, L.V.M.; ²Koch, F. (¹Profa. Dra. Da Universidade Federal de Pelotas – UFPel – Pelotas - RS, Brasil.; ²Dr em Ciência e Tecnologia de Sementes – PR - Brasil).





SUPLEMENTAÇÃO DE NITROGÊNIO PARA A CULTURA DA SOJA

¹Medeiros, L.B.; ¹Aisenberg, G.R.; ¹Rolim, J.M.; ²Aumonde, T.Z.; ²Pedó, T.

¹Engenheiro Agrônomo, PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil. tiago.pedo@gmail.com

RESUMO: Aumentos de rendimentos na cultura da soja estão relacionados às boas práticas de manejo, sendo o equilíbrio de nutrientes fundamental para o bom desenvolvimento de plantas. A maior parte da demanda de nitrogênio da soja é suprida pela fixação biológica, no entanto, essa fixação é reduzida durante o período reprodutivo, momento em que mais demanda este nutriente. Desse modo, a suplementação de nitrogênio (N) pode ser utilizada visando suprir as necessidades da cultura na manutenção de alto rendimento. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a aplicação de N em diferentes doses e épocas de aplicação. O delineamento inteiramente casualizado com quatro doses de nitrogênio e quatro repetições. A aplicação de nitrogênio foi feita na forma de uréia (45% de N), nas doses de 0, 25, 50 e 75 kg N ha⁻¹ durante a semeadura e no estágio R4 da cultura. O estudo foi conduzido na área experimental da FAEM – UFPel em duas safras agrícolas, 2013/2014 e 2014/2015. Foi avaliado a massa de mil sementes e a germinação conforme as Regras de Análise de Sementes (2009). Os dados foram submetidos à análise da variância e, se significativos pelo teste F a nível 5% de probabilidade, as médias foram comparadas através de regressão polinomial. O aumento das doses de nitrogênio influenciou positivamente a massa de mil sementes até a dose 75 kg N ha⁻¹. Para a germinação, os resultados foram dependentes da safra agrícola, em que na safra 2014/2015 as médias obtidas para a dose de 75 kg N ha⁻¹ foram as mesmas em relação ao tratamento controle (0 kg N ha⁻¹) com 99%, seguidas por 25 kg N ha⁻¹ com 96% e 50 kg N ha⁻¹ com 94%. Portanto, a suplementação de nitrogênio em cobertura pode ser uma alternativa visando os altos rendimentos da soja.

Palavras chave: *Glycine max*, massa de mil; suplementação nitrogenada; safras agrícolas.

Revisores: ¹Tunes, L.V.M.; ²Koch, F. (¹Profa. Dra. Da Universidade Federal de Pelotas – UFPel – Pelotas - RS, Brasil; ²Dr em Ciência e Tecnologia de Sementes – PR - Brasil).





QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE SOJA TRATADAS QUIMICAMENTE E TECNOLOGIA *FILM-COATING*

¹Almeida, A.S.; ²Soto, E.H., ³Rossetti, C.; ⁴Tunes, L.M.

¹Engenheira Agrônoma, Pós Doutoranda de PPGCTS UFPel/APROSEM, Pelotas-RS, Brasil; andreasalmeida@yahoo.com.br ²Engenheiro Agrônomo Laborsan; ³Engenheira Agrônoma Doutoranda PPGCTS; ⁴Professora UFPel.

RESUMO: O tratamento de sementes (TS) é um processo eficaz de aplicação de produtos fitossanitários e outros como fertilizantes e inoculantes, sendo, ao lado de sementes de alta qualidade, essencial para aumento de produtividade (LINO et al., 2016), a destacar seu uso em soja. Além de maquinários adequados, o TS utiliza-se de uma tecnologia auxiliar conhecida como *Film-Coating* para sua otimização. A tecnologia *Film-Coating* é composta por produtos conhecidos como polímeros, podendo ser complementada com pós secantes. Traz resultados de melhoria de desempenho quanto à qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes tratadas. O experimento foi conduzido no laboratório de análises de sementes no departamento de fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. As sementes utilizadas foram da variedade NA 5909 RG, tratadas em máquina laboratorial de TS, modelo de batelada, 3kg por tratamento/batelada, com diferentes produtos. Após o tratamento, foram realizados os testes germinação, envelhecimento acelerado e emergência. A tecnologia *Film-Coating* permite melhores resultados de crescimento inicial e de desenvolvimento de culturas se comparado ao uso do TS sem a tecnologia, e em diferentes épocas (0, 45, 90, 120, 150 dias) de avaliação das sementes pós tratamento. Diminui a perda de germinação e vigor ao longo do tempo de sementes tratadas e armazenadas, permitindo um tempo de prateleira maior para as sementes com TS.

Palavras chave: *Glycine max*, fungicida, inseticida, qualidade fisiológica.

Revisores: ¹Marinho, A.; ²Kerchner, A. (¹Professora UFPEL, Pelotas, RS-Brasil; ²Doutoranda PPGCTS/UFPEL, Pelotas, RS-Brasil).





GERMINATION AND HEALTH OF SOYBEAN CULTIVARS SEEDS

¹Lobato, M.S.; ²Guimarães Júnior, J.B.A.; ²Brito, A.M.; ³Lima, J.J.P.; ⁴Santos, A.M.G.

¹Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; milane.lobato@gmail.com; ²Agronomic engineering student, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; ³PhD in Agriculture, Teacher of the agronomic engineering course, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil; ⁴PhD in Phytopathology, Teacher of the agronomic engineering course, Federal University of Piauí, Bom Jesus-PI, Brazil.

ABSTRACT: Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is the most cultivated legume species in the world, with 127,842 million hectares of planted area. For greater yield per area, it is essential to use seeds with high quality, expressed by genetic, physical, physiological and sanitary attributes. This study aimed to estimate the health and physiological quality of seeds from different cultivars of soybean. The experiment was carried out in the phytotechnics laboratory of the Federal University of Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas. The experimental design was completely randomized, consisting of three treatments, with four replications. The health and physiological quality were evaluated from seeds of three soybean cultivars: TMG 1180 RR, NS 8338 IPRO and RSF 8579 IPRO. To assess the health and physiological quality of seeds, the following tests were carried out: seeds health testing, germination test and seedling dry mass. Regarding the health test, the following four genus of fungi were found: *Aspergillus* sp, *Cercospora* spp, *Colletotrichum* sp and *Penicillium* spp. It was observed that the cultivar TMG 1180 RR had a higher incidence of the fungi *Aspergillus* sp, *Colletotrichum* sp and *Penicillium* spp in relation to the others. While the fungus *Cercospora* spp, it showed up higher incidence in the cultivar NS 8338 IPRO. For the germination test, it is noted that there was no significant difference between cultivars. For the dry mass weight (g) per seedling, it was observed that the cultivar RSF 8579 IPRO had a higher average compared to the others. Therefore, it can be concluded that, in relation to seed health, the fungus *Cercospora* spp. showed the highest level of infestation in two cultivars, characterizing as the most incident pathogen in this work. Regarding the physiological quality, even with a considerable incidence of *Colletotrichum* sp, the cultivar RSF 8579 IPRO showed higher physiological quality.

Key words: *Glycine max* (L.) Merrill, seeds, pathogens.

Reviewers: ¹Gonçalves, E.P.; ²Freitas, M.N.; (¹PhD, teacher of agronomy course, Federal University of the Agreste of Pernambuco, Garanhuns-PE, Brazil.; ²PhD, associate advisor of PECEGE, Esalq USP, Primavera do Leste-MT, Brazil).





EFFECTOS DEL USO DE INOCULANTES EN SEMILLAS SOBRE EL RENDIMIENTO Y DESARROLLO RADICULAR DE SOJA (*Glycine max*)

¹ Kressin, A; ²Zimmer D.

¹Ingeniero Agrónomo, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; ²Ingeniera Agrónoma Mag, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py

RESUMEN: La producción de soja en Paraguay es altamente mecanizada, para incrementar la productividad es importante el uso de tecnologías, entre ellas se encuentran la utilización de productos de desarrollos biotecnológicos, que se van posicionando de manera creciente entre las prácticas de los agricultores. Con el objetivo de evaluar los efectos del uso de los inoculantes *Azospirillum brasiliense* y *Bradyrhizobium japonicum* en el cultivo de soja, se instaló un ensayo en el distrito de Bella Vista, departamento de Itapúa, Paraguay, en el año 2018. El diseño experimental completamente al azar, con 4 tratamientos y cinco repeticiones lo que representó 20 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en: T1: testigo (sin aplicación), T2: *Azospirillum brasiliense*, T3: *Bradyrhizobium japonicum* y T4: *Azospirillum brasiliense* y *Bradyrhizobium japonicum*. Se aplicó 200 ml/100 kg semilla de soja para cada inoculante. Las variables evaluadas fueron: altura de plantas a los 30 y 60 dds (días después de la siembra), longitud de raíces, peso de mil semillas y rendimiento. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y comparación de medias mediante el test de Tukey 5%. Según los resultados obtenidos, la variable altura de plantas presentó diferencias significativas en la evaluación realizada 30 dds donde fue mayor al aplicar la mezcla *Azospirillum brasiliense* y *Bradyrhizobium japonicum* mientras que no hubo diferencias significativas a los 60 dds. La longitud de raíces, peso de mil semillas y rendimiento, fueron significativamente diferentes al emplear la mezcla de ambos inoculantes *Azospirillum brasiliense* y *Bradyrhizobium japonicum* la que se registró mayores resultados.

Palabras-clave: Inoculantes, mezcla, semillas, soja.

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahauptenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py Capiatá, Paraguay).





BIOATIVADOR E BIOESTIMULANTE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES, VIGOR DE PLÂNTULAS E CRESCIMENTO INICIAL DO AMENDOINZEIRO

¹Oliveira, E.R.; ²Peixoto, C.P.; ³Almeida, A.T.; ¹Souza, M. G.; ¹Pires, N. J. S.

¹Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, Brasil; ellen.rayoli@gmail.com; ²Professor Titular do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, Brasil. ³Doutor em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, Brasil.

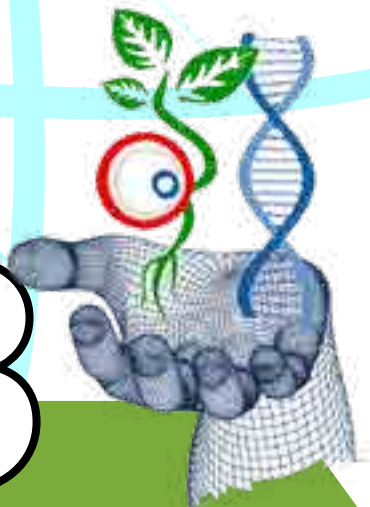
RESUMO: Para elevar o potencial produtivo das plantas no campo é fundamental o emprego de técnicas que viabilizem índices de germinabilidade mais elevados. Dessa forma, avaliou-se a germinação de sementes, o vigor de plântulas e o crescimento inicial do amendoimzeiro, após aplicação do bioativador Fertiactyl® LEG e do bioestimulante Stimulate®. O experimento foi inteiramente casualizado, com três repetições, sendo os tratamentos arranjados em um esquema fatorial [(2 x 4) + 2]. As sementes foram tratadas via aplicação direta do Fertiactyl® LEG e do Stimulate®, com os seguintes tratamentos: T1 (4,0), T2 (8,0), T3 (12,0), T4 (16,0) mL de Fertiactyl® kg⁻¹ sementes, T5 (6,0), T6 (12,0), T7 (18,0), T8 (24,0) mL de Stimulate® kg⁻¹ sementes, T9 - testemunha absoluta (TAB), T10 (5 mL de água kg⁻¹ sementes). Foi realizado o teste padrão de germinação, conforme a recomendação da Regra para Análise de Sementes, teste de vigor como o índice de velocidade de germinação e porcentagem de emergência de plântulas em areia, além da avaliação do crescimento inicial. Os dados de porcentagem foram transformados para arco-seno e submetidos à análise de variância e as médias por análise de regressão para avaliar o efeito de doses dos produtos. Para as análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SISVAR. O Fertiactyl® LEG promove maior porcentagem de germinação até a dose de 12,0 mL de Fertiactyl® kg⁻¹ sementes, maior diâmetro da haste principal, massa de matéria seca de raiz e folhas. O bioestimulante induz maior vigor de plântulas, com maiores valores de comprimento total, massa da matéria seca total e índice de velocidade de emergência de plântulas. Verifica-se maior média no número de folhas para os tratamentos com a aplicação dos produtos (Fertiactyl® e Stimulate), sendo que a média do número de hastes e massa da matéria seca de raiz é maior para os tratamentos testemunhas.

Palavras chave: *Arachis hypogaea* L., emergência, germinabilidade, massa da matéria seca.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo Paraguay, lider.ayala@agr.una.py; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprozemp gerencia@aprozemp.org.py).



SESIÓN Nº 3



Tecnología de Producción y Comercio de semillas





LA FERTILIZACION NITROGENADA EXCESIVA EN SÉSAMO REDUCE EL PESO DE MIL SEMILLAS

¹**Areco E.**; ²**Valdez-Ibañez A.S.**; ³**Chilavert L.**, ⁴**Mendoza F.**, ⁵**Caballero J.**

¹Estudiante, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, UNA; edgarareco16@hotmail.com; ²Ingeniera Agrónoma Dra, Docente Investigadora, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, UNA; alcira.valdez@agr.una.py; ³Estudiante, carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, UNA; lizchi1999@gmail.com ⁴Ingeniero Agrónomo M Sc. Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, UNA; francisco.mendoza@agr.una.py, ⁵Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, UNA; egidio.caballero@agr.una.py

RESUMEN: La fertilización nitrogenada es una práctica de sostenibilidad que permite incrementar la producción de semillas de sésamo, sin embargo, se requiere ajustar la dosis utilizada para evitar el crecimiento vegetativo excesivo en detrimento en la producción de semillas. El objetivo del trabajo fue evaluar el peso de mil semillas (PMS) de sésamo en función a la aplicación de dosis de nitrógeno (N). El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, en un suelo alfisol de textura franco arenosa (10,1 mg kg⁻¹ de materia orgánica). Los tratamientos fueron 0, 30, 60, 90 y 120 Kg N ha⁻¹ (urea) y se distribuyó en un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El 50% de N se aplicó a los 45 días de la siembra. La fertilización básica con P (superfosfato simple) y K (cloruro de potasio) fue de 60 kg ha⁻¹. La siembra de sésamo variedad K2 se realizó a chorillo (0,5 m entre hileras) en noviembre de 2020. Se realizó análisis de varianza mediante la prueba de Fisher (5%) y la comparación de medias por la prueba de Tukey (5%). La aplicación de N influye significativamente en el PMS de sésamo (*p* valor ≤ 0,0165). El PMS de sésamo se reduce 0,50 g y 0,75 g con las aplicaciones de 90 y 120 kg N ha⁻¹ comparado a los demás tratamientos estudiados. En el campo se observó mayor desarrollo vegetativo en los tratamientos con altos N. En los tratamientos con 0, 30 y 60 kg N ha⁻¹ el promedio del PSM no difirió estadísticamente y fue de 4,00 g. Las aplicaciones excesivas de N afectan negativamente el PMS de sésamo y es un punto crítico a considerar para el manejo de la fertilización de parcelas semilleras.

Palabras-clave: Fertilización nitrogenada, peso de mil semillas, sésamo, semillas.

Revisores: ¹Ayala, L., ²Pistilli, (Prof. Dr. Docente FCA-UNA, ²Prof. Ing. Agr. Docente Representante titular de la Universidad Nacional de Concepción – Paraguay).





RESPUESTA DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TRIGO A DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA

¹Ovelar, F.; ²Hannich, C.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; fannyovelar5@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El trigo (*Triticum aestivum*) es un cultivo de importancia económica en Paraguay, se integra al sistema de producción como un cultivo estratégico, la alta producción de la misma depende de sobremanera de la densidad de siembra. En el presente trabajo se evaluó la respuesta de la densidad de siembra sobre el rendimiento del trigo. El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, en el distrito de Minga Guazú, Paraguay, el suelo es clasificado como *Rhodic Kandiodox* del orden Oxisol, el experimento se realizó con un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, el objetivo fue evaluar el comportamiento del rendimiento de trigo con diferentes densidades de siembra. El material vegetal utilizado fue *TBIO Toruk*. Los tratamientos consistieron en la aplicación de diferentes densidades de siembra: T1 30 plantas por metro lineal; T2: 45 plantas por metro lineal; T3: 60 plantas por metro lineal; T4: 75 plantas por metro lineal; T5: 90 plantas por metro lineal, se evaluaron; número de espiguetas por espiga, número de espigas/m², número de granos por metro/m², número de granos/espiga, peso de 1000 semilla, peso hectolitro kg hL⁻¹ y rendimiento kg ha⁻¹. Las diferentes densidades no influenciaron significativamente en ninguna de las variables, no obstante, se observa que el peso de 1000 semillas, el peso hectolitrico y el rendimiento final se incrementan conforme la densidad de población aumenta con las densidades T4 (75 plantas por metro lineal) y T5 (90 planta por metro lineal).

Palabras claves: Densidad, rendimiento, trigo.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Ing. Agr. Profesor FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





EFICACIA DE LA MEZCLA DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE *Richardia brasiliensis*

¹Britos, F.; ²Hannich, C.

¹Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; britosfer96@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la eficacia de la mezcla de herbicidas en el control de *R. brasiliensis* en el distrito de Mariscal López, Caaguazú Paraguay, el experimento se realizó en condiciones de campo, cuyas coordenadas geográficas son 25°34'52.47" S y 54°94'03.63" W. El diseño experimental adoptado fue Bloques completos al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones, totalizando 25 unidades experimentales. Los tratamientos utilizados fueron T1 (testigo sin aplicación), T2 (2 l.ha⁻¹ Glifosato 62%), T3 (2 l.ha⁻¹ Glifosato 62% + 1,5 l.ha⁻¹ 2,4-D dimetilamonio 72%), T4 (2 l.ha⁻¹ Glifosato 62% + 40 g.ha⁻¹ Diclosulam 84%) y T5 (2 l.ha⁻¹ Glifosato 62% + 0,40 l.ha⁻¹ Dicamba 57,8%). La variable evaluada fue el porcentaje de control de los tratamientos, mediante la escala (ALAM) para la evaluación cuantitativa del porcentaje de control de malezas (PCM), así también, se compararon los costos operativos en los distintos tratamientos, determinados a los 28 Días Después de la Aplicación (DDA). La variable estudiada presentó diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al porcentaje de control, el T3, demostró la mayor eficacia llegando a un porcentaje de control excelente de 91,1%, seguido del T4 65,78%, T2 con 59,9% y T5 48,76%, estos 3 últimos con grado de control suficiente. La comparación de costos en relación a la eficacia de los herbicidas por tratamiento, posicionó al T3 como la mejor opción para el control de la maleza al menor costo (130.000 Gs.ha⁻¹); el T4 (2.350.000 Gs.Ha⁻¹) y T5 (202.000 Gs.Ha⁻¹) resultan los más elevados y con un nivel de control menor, en el caso del T2, fue de más bajo costo (70.000 Gs.Ha⁻¹) aunque con nivel de control igualmente bajo.

Palabras claves: Eficacia, herbicidas, *Richardia brasiliensis*.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aproxemp gerencia@aproxemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO CONTROLADOR DE PATÓGENOS DE ALMACENAMIENTO EN SEMILLAS DE ARROZ RECUBIERTAS

¹Ríos L.S.V.; ²Ramírez, D.L.M.; ³González, B.M.; ⁴Prieto, M.B.S.

¹Ingeniera Agrónoma, Docente a medio tiempo FIA/UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; luciarosvaliente@gmail.com. ²Prof. PhD. Docente Investigador a tiempo completo FIA/UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; daisyrami@gamil.com. ³Estudiante UNILA, Foz de Iguazú, Brasil; bmathiasgv@gmail.com. ⁴Ingeniera Agrónoma; prietobeatriz.m@gmail.com

RESUMEN: El arroz es uno de los alimentos más importantes para la humanidad después del trigo. En el Paraguay se cultiva aproximadamente 162.000 ha, y se obtiene un rendimiento de 6.600 kg/ha. El silicio proveniente de la cascara de arroz, ha sido albo de muchas investigaciones como un potencial protector de enfermedades en semillas. El objetivo fue evaluar los patógenos en semillas de arroz almacenadas y recubiertas con ceniza de cascara de arroz (CCA), a través de la incidencia e identificación de patógenos. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Biosemilla de la FIA-UNE, con 5 tratamientos, que consistieron en dosis de 32, 65, 97 y 120gr y 4 repeticiones, totalizando 800 semillas por tratamiento. El periodo de incubación fue de 7 días con luminosidad de 12 hs y temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ (M.A.S.S, MAPA 2009). Los resultados obtenidos demuestran que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, con incidencia del 58.75% de patógenos en la dosis de 32gr, que en comparación al testigo disminuyó en más del 20% de afección. Así también, el mismo tratamiento presentó la menor incidencia de colonias bacterianas, con una media de 8,38 de UFC en comparación al testigo con un 13.25 UFC. En cuanto a los hongos identificados aparecieron *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., *Sclerotinia* sp., y *Rhizopus* sp., en los primeros dos géneros, la media más baja se presentó en el tratamiento con 97gr, mientras que, en los últimos tres géneros, los resultados arrojaron medias inferiores en cuanto a las dosis de 32 y 65gr. Se concluyó que con la utilización de dosis de CCA de 32 y 65gr, se obtuvo una disminución de la incidencia de patógenos.

Palabras claves: CCA, incidencia, *Oryza sativa*.

Revisores: ¹Gonzalez J.M; ²Torales, J.C (¹Docente de la Facultad de Ciencias Agraria – UNA; ²Directora de la Dirección de Semillas- SENAVE)





APLICACIÓN DE FUENTES DE NITROGENO Y PROMOTORES EN EL CULTIVO DE MAIZ

¹Meurer, P.; ²Hannich, C.

¹Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; conradi2013@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El maíz es el cultivo agrícola de segunda zafra más sembrado en Paraguay y una opción en el verano de rotación de cultivos, por sus condiciones rentables en manejo y cuidados, beneficiando a la industria y a la cría de animales. La investigación se llevó a cabo en el campo del productor Laurentino Meurer; Limoy en el distrito de Minga Pora, departamento Alto Paraná, Paraguay. El suelo es clasificado como como *Rhodic Paleudox*, textura arcillosa. El objetivo de trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes formulaciones de fertilizantes químicos y biológicos en el cultivo del maíz, mediante la aplicación de fertilizante químico y producto biológico. El diseño que se realizó fue de bloque al azar, en 4 tratamientos y 5 repeticiones, siendo los tratamientos a seguir, T1: 200kg.ha⁻¹ 0-15-15 NPK; T2: *Azospirillum* 350 gramos/20 kg de semillas según equivalente 6 dosis de 100ml 100kg en surco; T3: Sulfato de Amonio 260kg ha⁻¹; T4: Urea 140kg ha⁻¹. Las variables evaluadas fueron; peso de 100 semillas, numero de espigas por plantas, rendimiento por hectárea y análisis económico. La aplicación de dosis de nitrógeno y *Azospirillum*, presentó una diferencia estadística significativa en cuanto a las variables peso de 100 semillas y en rendimiento por hectárea donde el mejor tratamiento en cuanto a las dos variables fue el T3, en cuanto al número de espigas por planta no presentó diferencia significativa igualando a todos los tratamientos, el tratamiento que arrojó el mayor beneficio económico fue el T3 generando un margen de ganancia de 366 dólares por ha⁻¹ con un rendimiento de 6.6 ton ha⁻¹

Palabras claves: *Azospirillum*, rendimiento, *Zea mays*.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Arosemp gerencia@arosemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





RESPUESTA DE PLANTULAS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) A MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES APLICADOS EN SEMILLAS

¹Barboza, V.; ²Hannich, C.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; fannyovelar5@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) es uno de los cultivos más importantes del Paraguay. El presente trabajo de investigación fue realizado en el laboratorio de sanidad vegetal, de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, ubicado en el Departamento del Alto Paraná, Distrito de Minga Guazú. El objetivo general fue evaluar la respuesta de plántulas de trigo sometidas a diferentes dosis de fertilizante a base de macronutrientes y micronutrientes aplicados en las semillas, a fin de expresar el vigor y porcentaje de germinación de las semillas de trigo; medir la longitud de la parte aérea y raíz a los 20 días después de la siembra (DDS); determinar la masa fresca y masa seca de la parte aérea y de raíces. Se emplearon dos técnicas de siembra para el experimento, arena lavada y papel germitest. El diseño experimental empleado para ambos fue completamente al azar con cinco tratamientos que consistieron en: T1 (Testigo), T2 (0,5 ml.kg⁻¹), T3 (1,25ml.kg⁻¹), T4 (1,8 ml.kg⁻¹) y T5 (2,35 ml.kg⁻¹) con cuatro repeticiones, totalizando veinte unidades experimentales, empleando un total de 6000 semillas de la variedad *TBIO Toruk* en ambos experimentos. En cuanto a la variable de vigor y germinación, los tratamientos T3 y T2 presentaron diferencias significativas; en la variable longitud parte aérea y raíz de las plántulas, el T3 presentó diferencias significativas; en la variable masa fresca de la parte aérea y de raíces, el T3 presentó diferencias significativas a los demás tratamientos; en la variable masa seca de la parte aérea no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que para la masa seca radicular, el T3 presentó diferencias significativas a los demás tratamientos.

Palabras clave: Germinación, macro y micronutrientes, trigo, vigor.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprozemp-Capiatá-Paraguay).





EFFECTO DEL HERBICIDA CLORIMURON ETHYL EN POSTEMERGENCIA A DIFERENTES DOSIS SOBRE EL PORCENTAJE DE PROTEÍNA EN DOS VARIEDADES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

¹Velazquez, C.; ²Hannich, C.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Agronomía, Universidad San Carlos; calver_7@hotmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad San Carlos; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El *Clorimuron ethyl* es un herbicida alternativo para utilizar en el cultivo de soja para el control de malezas latifoliadas. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del herbicida *Clorimuron ethyl* en postemergencia sobre el porcentaje de proteína en dos variedades de soja, una RR STS (Sistema de Tolerancia a las Sulfonilureas) y otra RR (Roundup Ready) en Santa Fe del Paraná, Alto Paraná, Paraguay, 294msnm. La siembra se realizó el 12 de noviembre del 2015, y la cosecha el 28 de marzo del 2016. El diseño experimental utilizado fue Bloques completos al azar con arreglo factorial, con 6 tratamientos a diferentes niveles de dosis de *Clorimuron ethyl* (T1=0g.ha⁻¹; T2=40g.ha⁻¹; T3=80g.ha⁻¹; T4=120g.ha⁻¹; T5=160g.ha⁻¹; T6=200g.ha⁻¹) y 3 repeticiones. Para la determinación del porcentaje de Proteína Bruta (PB%) se analizaron 36 muestras de grano de soja de cada variedad en el laboratorio de Timac Agro, el método utilizado para la extracción fue por el método *Kjeldahl*. Los resultados de laboratorio fueron sometidos al Análisis de Varianza al Test de Fisher al 5% de significancia, para la variable variedad no hubo diferencia significativa, en cambio para la interacción dosis*variedad existen diferencias significativas, siendo la más alta el T3, con un porcentaje de PB de 44,65 % en el Factor 1 (CD 2630 RR STS) en T3 contra el Factor 2 (NA 5909 RG) dando un porcentaje de PB de 42,94% en T3, sin embargo para la variable PB (%) no se obtuvieron diferencias significativas, concluyendo, el *Clorimuron ethyl* no afectó el porcentaje de PB bajo el rigor de este ensayo. Con relación al análisis económico, el mejor margen bruto fue de Gs.-41.068,15 para la variable PB (%) se ha verificado el T4 para la variedad CD 2630 RR STS con un porcentaje de PB de 43,19%.

Palabras claves: *Clorimuron ethyl*, *Kjeldahl*, soja RR, soja RR STS.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprozemp-Capiatá-Paraguay).





APLICACIÓN DEL HERBICIDA GLIFOSATO DURANTE LA ETAPA VEGETATIVA DEL ALGODÓN TRANSGÉNICO NUOPAL *Gossypium hirsutum* L. EN EL DEPARTAMENTO DE CONCEPCIÓN

¹López, B.E.; ²Ayala, L.; ³Pistilli, R.E.; ³Morel, E.; ¹López, D.

¹Ingeniera Agrónoma, FCA, Universidad Nacional de Concepción, Paraguay; ²Prof. Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción; ³Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción; ruthpistilli@hotmail.com

RESUMEN: El algodón pertenece a la primera generación de cultivos modificados genéticamente que ha dado como resultado el desarrollo de cultivares con un potencial importante para aumentar la productividad del cultivo, reducir el impacto ambiental al disminuir el uso de insecticidas y herbicidas y mejorar la calidad del producto a través de la introducción de resistencia a insectos y de tolerancia a herbicidas o, de una combinación de estas dos características en una misma variedad. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación del herbicida glifosato durante la etapa vegetativa en el cultivo de algodón transgénico Nuopal. El experimento fue implantado en el campus de la FCA/UNC. El diseño experimental utilizado fue el de Bloques completos al azar, compuesto por 5 tratamientos, consistentes en la aplicación del herbicida glifosato en diferentes estados fenológicos de la planta (Emergencia, 1º hoja verdadera, 2º hoja verdadera, 3º hoja verdadera y 4º hoja verdadera), con 4 repeticiones. La determinación de fitotoxicidad (%) fue evaluada a los 20 días posteriores a la aplicación, mediante la observación de síntomas en las plantas como: amarillamiento de hojas, necrosis o deformación de las mismas en cada tratamiento, empleándose la escala de ALAM (1994). Los datos evaluados fueron analizados mediante análisis de varianza y habiendo presentado diferencias estadísticas significativas comparadas mediante la prueba de Duncan al 5%. Los resultados obtenidos de fitotoxicidad mostraron diferencias significativas, evidenciándose que a partir de la segunda hoja verdadera hasta la cuarta no se detectaron plantas con síntomas. Es importante mencionar que en los estadios de emergencia y 1ª hoja verdadera fueron observados daños moderados, con toxicidad de 72 y 76% de plántulas afectadas. Es posible la aplicación del herbicida glifosato para el control de malezas en cultivo de algodón transgénico tolerantes al mismo, desde el estadio de segunda hoja verdadera sin causar fitotoxicidad a las plantas.

Palabras-clave: Algodón, etapa vegetativa, fitotoxicidad, glifosato.

Revisores: ¹Da Silva, M.; ¹Mongelos, C. (¹Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





EFECTO DEL RECUBRIMIENTO EN LA CALIDAD DE SEMILLAS DE *Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & C. M. Evrard

¹Benitez, S.G.; ²Ayala A., L.; Torales, S. J.; ³Caballero, P.E.; ³Santos, A.V.

¹Ing. Agrónomo; M.S., Dirección de semillas, SENAVE, San Lorenzo, Paraguay ²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay; lider. ayala@agr.una.py; ³Estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, alejandrasantosgaray@gmail.com

RESUMEN: Las semillas de especies forrajeras constituyen el insumo esencial para la siembra de las pasturas cultivadas, uno de los géneros más utilizados es la *Brachiaria*. Debido a su tamaño reducido presenta dificultades en la siembra, por lo cual se utiliza el recubrimiento de semillas para mejorar el manejo de las mismas. El recubrimiento es una innovación que consiste en colocar una camada fina y uniforme de un polímero a la superficie de las semillas buscando mejorar su calidad, los efectos de esta tecnología necesitan ser evaluados. El objetivo general de la investigación fue evaluar el efecto del recubrimiento en la calidad de semillas recubiertas de *Brachiaria ruziziensis*. Los tratamientos consistieron en lotes de semillas recubiertas y semillas sin recubrimiento; el diseño experimental fue el Completamente al Azar con dos tratamientos y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron germinación, viabilidad, peso de 100 semillas y pureza física. Los datos obtenidos de las variables evaluadas fueron sometidos a una prueba de Fisher al 5% de probabilidad de error. Los resultados mostraron que tanto para la germinación como para la viabilidad no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo, para Pureza Física se observó que la Pureza Física de las semillas recubiertas es mayor que las semillas no recubiertas. Para el Peso de mil semillas se encontró que las semillas recubiertas presentaron una media de 15,5 g y las semillas sin recubrimiento 6,0 g. Los resultados de esta variable evidencian que el Peso de mil semillas recubiertas es mayor que las semillas no recubiertas. Se concluye que el recubrimiento de semillas no afecta a la calidad de germinación ni a la viabilidad y que los lotes con semillas recubiertas tienen un mayor valor en la pureza física encontrando mejoras en los aspectos físicos de las semillas.

Palabras-clave: Germinación, recubrimiento, semillas, viabilidad.

Revisores: ¹Ramírez, D.; ²Garcete, D. (¹Dra. Ing. Agrónoma, Facultad de Ing. Agronómica, Universidad Nacional del Este, Minga Guazu, Paraguay, daisyrami@gmail.com ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprozemp gerencia@aprozemp.org.py Capiatá – Paraguay).





ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO

¹ Pollnow, H.E.; ¹ Medeiros, L.B.; ¹ Barbosa, B.S.; ² Aumonde, T.Z.; ² Pedó, T.

¹Engenheiro Agrônomo, PPGCTS - FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas - RS - Brasil. tiago.pedo@gmail.com

RESUMO: O milho é uma planta de grande importância para o agronegócio mundial. Entre as práticas de manejo, a época de semeadura tem muita influência na produtividade final da cultura. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho da cultura em três diferentes épocas de semeadura. O experimento foi conduzido na área experimental da FAEM – UFPel, município de Capão do Leão-RS, na safra 2019/2020. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições e cinco genótipos de milho, dos quais quatro variedades de polinização aberta (Upa amarelo, Amarelo médio, Amarelo graúdo e Roxo rajado) e um híbrido (2B512PWU). A primeira época de semeadura foi realizada na segunda quinzena de outubro, seguida da segunda e terceira época de semeadura que foram espaçadas a cada quinze dias. Foi avaliado o número de fileiras por espiga e a massa de mil sementes conforme as Regras para Análises de Sementes (2009) dos cinco genótipos de milho em resposta as três diferentes épocas de semeadura. As maiores médias foram obtidas no híbrido 2B512PWU, e o atraso da época de semeadura foi prejudicial aos resultados da massa de mil sementes. Portanto, a época de semeadura influencia na qualidade das sementes ou grãos produzidos.

Palavras chave: Estratégia de manejo; massa de mil; produtividade, *Zea mays* L.

Revisores: ¹Tunes, L.V.M.; ²Koch, F. (¹Profa. Dra. Da Universidade Federal de Pelotas – UFPel – Pelotas - RS, Brasil; ²Dr em Ciência e Tecnologia de Sementes – PR - Brasil).





DESEMPENHO DE SEMENTES DE SOJA SOB TSI E AÇÃO DO GLIFOSATO

¹ Garcia, M.; ²Rosa, C.P.; ³ Rolim, J.M.; ⁴Pedó, T.; ⁴Aumonde, T.Z.

¹Engenheira Agrônoma, Corteva Agriscience, Canadá; ²Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCTS - FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil - cariane94@hotmail.com; ³Engenheira Florestal, Doutoranda do PPGCTS - FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ⁴Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas - RS - Brasil

RESUMO: O tratamento industrial de sementes (TIS) é a principal forma de proteção da semente e da planta em seus estágios iniciais de crescimento, além de ser o principal procedimento realizado antes da semeadura. Entretanto, quando mal manejado pode causar efeito fitotóxico para as sementes produzidas pela planta que recebeu algum tratamento, sendo de difícil detecção em laboratórios de sementes, devido à falta de material de consulta sobre essa temática. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e os sintomas de fitotoxicidade em plantas oriundas de sementes de soja submetidas à conjugação de TSI e glifosato. Foram utilizadas sementes da cultivar P98C81, sem resistência ao herbicida glifosato. Para o TSI foram utilizados os produtos: inseticidas: Clorantraniliprone e Clotianidina; fungicidas e bacteriostáticos: Fludioxonil+Metalaxil-M e Carbendazim+Tiram, e; inseticidas para controle de pragas de armazenamento: Pirimifós-metílico e Deltametrina. As sementes tratadas e aquelas não tratadas foram expostas as seguintes concentrações de glifosato sal de potássio 62% m/v: 0, 1,56 mL; 3,12mL; 6,25 mL; 12,5 mL; 25 mL; 35 mL. Foi realizado o teste de germinação em papel pardo, em câmara de germinação à 25°C, mantidas por 7 dias, com quatro repetições de 50 sementes cada. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (semente tratada ou não tratada x 7 concentrações). Os dados quantitativos foram submetidos a análise de variância e quando significativos a 5% de probabilidade foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A interação entre tratamento de sementes e concentrações foi significativa. Sementes tratadas apresentam superioridade na germinação de sementes, principalmente quando na presença do glifosato. Apesar disso, a porcentagem de germinação foi bastante reduzida quando na presença de glifosato, principalmente nas duas maiores doses, que apresentaram 16 e 15% de germinação, respectivamente.

Palavras chave: Fitotoxicidez, *Glycine max*, tratamento de sementes, qualidade fisiológica.

Revisores: ¹Koch, F.; ²Tunes, L.V.M. (¹Profissional liberal na área de sementes; ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas - RS - Brasil).





DESEMPENHO ECOFISIOLÓGICO INICIAL DE CULTIVARES DE CEVADA SOB AÇÃO DO ESTRESSE POR RESTRIÇÃO HÍDRICA

¹Rolim, J.M.; ²Pedó, T.; ³Martinazzo, E.G.; ²Aumonde, T.Z.;

¹Engenheira Florestal, Doutoranda no PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; eng.jessicarolim@gmail.com; ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS - Brasil

³Professora do Instituto de Ciências Biológicas, FURG, Rio Grande – RS – Brasil.

RESUMO: A restrição hídrica é uma ameaça a produção agrícola, fazendo-se necessárias cultivares adaptadas. O trabalho objetivou verificar o efeito da restrição hídrica sobre o desempenho inicial de cultivares de cevada. Utilizou-se as cultivares ABPR 031, BRS CAUE e Irina, as quais foram dispostas sobre três folhas de papel germitest umedecidas com polietilenoglicol 6000 com potenciais osmóticos de 0, -0,15, -0,30, -0,45 e -0,60 Mpa. Estas foram incubadas a 20°C durante sete dias, sendo realizadas quatro repetições de 100 sementes para o teste de germinação e de 10 sementes para o comprimento de parte aérea e raiz. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema bifatorial (3 cultivares x 5 potenciais). Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, os efeitos de cultivares foram avaliados pelo teste de Tukey e os efeitos dos potenciais foram avaliados por regressões polinomiais. Quanto a germinação, observou-se diferença entre as cultivares, exceto nos potenciais 0 e -0,60 Mpa, sendo BRS CAUE a de desempenho inferior. Houve diferença quanto aos potenciais, sendo -0,60 Mpa o mais agressivo para ABR 031 e Irina. Para BRS CAUE os potenciais a partir de -0,30 Mpa reduziram a germinação. Quanto ao comprimento de parte aérea, notou-se diferença entre cultivares até -0,30 Mpa, em que variaram seus valores dependendo do potencial utilizado. Para os potenciais, observou-se redução da parte aérea no potencial de -0,60 Mpa. Quanto ao comprimento de raiz, observou-se que as cultivares variaram entre si quando submetidas a -0,30 e -0,45 Mpa, sendo BRS CAUE e Irina as que apresentaram os menores valores, respectivamente. Ademais, o desempenho das cultivares variaram de acordo com o potencial utilizado. Assim, evidencia-se que BRS CAUE apresenta sensibilidade a restrição hídrica. Além disso, de maneira geral, as cultivares apresentam redução do desempenho, de acordo com o a severidade do estresse.

Palavras-chave: Desenvolvimento inicial, estresse hídrico, germinação, *Hordeum vulgare*.

Revisores: ¹Koch, F.; ²Tunes, L.V.M. (¹Profissional liberal na área de sementes; ²Professora do PPGCTS da UFPel, Pelotas-RS-Brasil).





ALAGAMENTO TEMPORÁRIO DO SOLO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE CEVADA *Hordeum vulgare*

¹Diel, V.O.; ²Rosa, C.P.; ³Rolim, J.M.; ⁴Martinazzo, E.G.; ⁴Aumonde, T.Z.

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando do PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; vinicius_diel@hotmail.com; ²Engenheira Agrônoma, Doutoranda do PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ³Engenheira Florestal, Doutoranda do PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; ⁴Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil.

RESUMO: O alagamento temporário do solo é situação bastante comum em áreas do Sul do Brasil, o que causa a diminuição de oxigênio disponível para as plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos do crescimento de plântulas de cevada submetidas ao alagamento do solo durante o período inicial. Foram utilizadas sementes das cultivares de cevada ABPR 31 (1), Cauê (2) e Quaranta (3), que foram submetidas após dez dias da emergência à diferentes períodos de alagamento: 0 (solo em capacidade de campo), 24, 48, 72 e 96h. Após cada período foram retiradas dez plantas, separou-se raiz e parte aérea que foram colocadas em sacos de papel, levadas a estufa, com temperatura de $70 \pm 2^\circ\text{C}$ até obtenção de massa constante, os resultados expressos em mg/órgão. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, bifatorial 3x6 (cultivares x períodos de alagamento) e as médias comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. A interação entre os fatores foi significativa. Na massa seca de parte aérea foi observado que para todas as cultivares ocorreu decréscimo com o passar do tempo de exposição ao alagamento, sendo o período de 96h o mais drástico. Plântulas em capacidade de campo apresentaram 17,3; 15,5 e 11,6 mg ocorrendo redução para 5,1; 4,6 e 2,9 mg para as cultivares 1, 2 e 3 respectivamente. A cultivar com sistema radicular mais atingido pelo encharcamento do solo foi a 3, que em solo na capacidade de campo apresentou 10,4 mg de massa seca, com redução principalmente após 48h mantida no alagamento, atingindo 6,52 mg. As demais cultivares apresentaram aumento da massa seca de raiz com o passar do período de alagamento. Assim é possível evidenciar que em estádios iniciais de plântulas de cevada, o encharcamento do solo pode, conforme a cultivar, modificar a partição de assimilados.

Palavras chave: Excesso hídrico, fotoassimilados, *Hordeum vulgare*, solos hidromórficos.

Revisores: ¹Koch, F.; ²Tunes, L.V.M; (¹Profissional liberal na área de sementes. ²Professor do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS - Brasil).





EFEECTO DE DIFERENTES NIVELES DE INFESTACIÓN DEL CHINCHE MARRÓN (*Euschistus heros*) EN LA CALIDAD DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max*)

Konrad G¹. ; Sosa V.²

Ingeniera Agrónoma, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau, Hohenau-Paraguay ¹giselle_k06@hotmail.com ²Docente Ingeniera Agrónoma, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau, Hohenau-Paraguay, veronica.sosa@uc.edu.py

RESUMEN. El chinche marrón (*Euschistus heros*) se ha destacado últimamente por su amplia distribución geográfica y su abundancia en el cultivo de soja en diferentes regiones del departamento de Itapúa, Paraguay. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad física y fisiológica de semillas de soja, bajo efectos de diferentes niveles de infestación del chinche marrón. El ensayo a campo se realizó en el distrito de Edelira km 60, Departamento de Itapúa, Paraguay, utilizándose jaulas, compuestas por paredes y techo de alambre mosquitero galvanizado y marcos de madera de 1,10 m de largo por 0,50 m ancho, abarcando un área de 1 metro lineal, que fueron colocadas sobre las unidades experimentales cubriendo la totalidad de 1 metro lineal de soja, donde se infestaron los chinches en cuatro niveles (0, 2, 4, 6 unidades) durante los estadios fenológicos de la soja R4, R5 y R6, con 5 repeticiones. En el Laboratorio de Semillas, en sustrato arena se evaluó el porcentaje de germinación, vigor y plántulas anormales. Y mediante el test de tetrazolio se evaluó el porcentaje de germinación, vigor y daños por chinches y en campo se evaluó el rendimiento y peso de mil granos. Los resultados obtenidos en las condiciones realizadas demuestran una diferencia significativa en el resultado de la germinación y vigor de la semilla, principalmente en plántulas anormales. Al evaluar las semillas se encontraron semillas infestadas por chinche en porcentajes significativos en distintos niveles de infestación. Y en cuanto al rendimiento y peso de mil granos tampoco se encontraron diferencias significativas.

Palabras-clave: Calidad, *Euschistus heros*, productividad, semillas, soja.

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahauptenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Arosemp gerencia@arosemp.org.py Capiatá, Paraguay).





INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays*) SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA

¹Fischer, L.; ²Zimmer, D.

¹Estudiante de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; lorenafischer_97@hotmail.com; ²Ingeniera Agrónoma Mag, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py.

RESUMEN: Las semillas de maíz presentan una característica especial, no presente en todas las especies y se trata del tamaño y la forma de las mismas. Se realizó una investigación con el objetivo de evaluar la influencia del tamaño de semillas de maíz (*Zea mays* L.) en la calidad fisiológica analizando la germinación en condiciones de laboratorio y la emergencia en condiciones de campo. Se utilizaron tres tamaños de semillas (semilla grande > 10 mm, semilla mediana > 7 mm - < 10 mm y semilla pequeña < 7 mm) y tres híbridos (AS 1850 Pro 3, AS 1777 Pro 3 y AS 1770 Pro 3) totalizando 9 tratamientos. El experimento en condiciones de laboratorio se realizó en el Laboratorio de Semillas ubicado en Bella Vista, departamento de Itapúa, se realizaron 8 repeticiones utilizando 50 semillas por repetición colocadas en bandejas de germinación utilizando arena esterilizada como sustrato y fueron llevadas a la cámara de germinación a 25°C de temperatura durante 7 días. A los 4 y 7 días se realizaron la primera y segunda evaluación conforme a la metodología descrita por ISTA. El ensayo a campo se realizó en Bella Vista, departamento de Itapúa, fueron 4 repeticiones por tratamiento, el diseño experimental en bloques completos al azar con arreglo factorial. La siembra se realizó en hileras a 5 cm de profundidad y se emplearon 150 semillas por repetición, las evaluaciones fueron realizadas a los 7 y 15 días. Los resultados tanto para la germinación y emergencia, no presentaron diferencias significativas para el factor tamaño de semilla, pero si hubo diferencias altamente significativas para los distintos híbridos utilizados. Se concluye que el tamaño de las semillas de maíz no influye significativamente en la calidad fisiológica del cultivo y que esta se encuentra mayormente determinada por el material genético utilizado.

Palabras-clave: Calidad fisiológica, híbrido, tamaño de semillas, *Zea mays*.

Revisores: ¹Hauptenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahauptenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Arosemp gerencia@arosemp.org.py Capiatá, Paraguay).





INFLUENCIA DEL USO DE DIFERENTES HERBICIDAS DESECANTES SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA (*Glycine max* L.)

¹Altenhofen, D; ²Zimmer D.

¹Ingeniera Agrónoma, Estudiante de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; dalila.altenhofen94@gmail.com; ²Ingeniera Agrónoma Mag, Docente de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Unidad Pedagógica Hohenau, Paraguay; deisy.zimmer@uc.edu.py.

RESUMEN: Las semillas, después de la maduración fisiológica se encuentran almacenadas en el campo expuestas a condiciones adversas, para minimizar el efecto ambiental y deterioro en campo de las semillas, una práctica utilizada es la desecación con herbicidas en pre cosecha, a pesar de la existencia limitada de estudios que evalúen el efecto de los herbicidas utilizados en desecación en el cultivo de soja, sobre el rendimiento final como también sobre la calidad fisiológica de las semillas, razón por la cual se realizó una investigación en el distrito de Tomas Romero Pereira, departamento de Itapúa, Paraguay en donde se evaluaron los efectos del uso de herbicidas desecantes sobre el rendimiento y la calidad fisiológica de semillas de soja. Se empleó un diseño experimental completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: Testigo (sin desecante), T2: Paraquat 24% 1,5 l/ha, T3: Diquat 20% 1,5 l/ha, T4: Paraquat 12% + Diquat 8% 1l/ha y T5: Paraquat 27,6% + Diuron 10% 1,5 l/ha. La aplicación de los desecantes se realizó cuando el cultivo se encontraba en R7, con la utilización de pulverizador con presión constante de 2,7 bar, utilizando boquilla abanico AD-IA/D 110 02 con un caudal de agua de 150 l/ha. Las variables evaluadas fueron: germinación y plántulas anormales, realizado en sustrato de arena húmeda, según las reglas ISTA. Viabilidad y vigor con el test de tetrazolio. Peso de cien semillas y rendimiento. Según los resultados obtenidos, los herbicidas aplicados a fin de ciclo del cultivo de soja no influyeron en la calidad fisiológica de las semillas, ni en el peso de cien semillas y rendimiento del cultivo, ya que no se presentaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos evaluados para las variables analizadas.

Palabras-clave: Calidad fisiológica, desecación, herbicidas, soja.

Revisores: ¹Haupenthal, D.; ²Garcete, D. (¹Docente investigador Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau danielahaupenthal@hotmail.es - Hohenau, Paraguay; Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py Capiatá, Paraguay).





CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE MAÍZ A DOSIS DE FERTILIZANTE MINERAL COMPLEJO EN CONDICIONES CONTROLADAS

¹Jara, J.; ²Hannich, C.

¹Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; jjpv9584@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El maíz (*Zea mays*), es una planta anual que pertenece a la familia de las gramíneas, dotada de un amplio sistema radicular, en Paraguay es considerado de gran relevancia en el contexto socioeconómico de la población rural. La fertilización es una de las prácticas fundamentales en el cultivo de maíz para alcanzar rendimientos elevados. El fertilizante mineral complejo es un producto que contiene dos o más elementos y se obtiene por reacción química de sus componentes. El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la UNE, tuvo como objetivo evaluar el efecto en el crecimiento de plántulas de maíz a diferentes dosis de fertilizante mineral complejo en semillas en condiciones controladas. Los tratamientos consistieron en la aplicación de fertilizante mineral complejo (2% de N, 6% de P, 5% de K, 3% de Zn 3% de Mo parte por parte y 0.020% de ácido giberélico) en tratamiento de semillas en el cultivo de maíz, donde: T1= 0ml.kg⁻¹; T2=1.5ml.kg⁻¹; T3=2.0 ml.kg⁻¹; T4=2.5 ml.kg⁻¹; T5= 3.0 ml.kg⁻¹. Se utilizó el diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones totalizando 20 unidades experimentales. Se observaron resultados con diferencias significativas para las variables %de germinación ($y = -5,4104x + 95,4339$) y vigor ($y = -2,88x + 95,93$), las cuales se redujeron con la aplicación de fertilizante mineral complejo. Para las variables altura de la plántula, masa fresca aérea y de raíces no se observaron diferencias significativas. El tratamiento de semillas con diferentes dosis de fertilizante mineral complejo interfirió positivamente en la masa seca de raíces siendo significativo en el T2 con 0.31g y de la parte aérea significativa en el T3 con 2.2g.

Palabras claves: Ácido giberélico, germinación, vigor, *Zea mays*.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp gerencia@agprosemp.org.py - Capiatá-Paraguay).





RESPUESTA DE PLANTULAS DE TRIGO A MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES APLICADOS EN SEMILLAS

¹Barboza, V; ²Hannich, C.

¹Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este, valebarcas@gmail.com ; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) es uno de los cultivos más importantes del Paraguay. El presente trabajo de investigación fue realizado en el laboratorio de sanidad vegetal, de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, ubicado en el Departamento del Alto Paraná, Distrito de Minga Guazú, ruta nacional PY02 km 317,5. El objetivo general fue evaluar el efecto en plántulas de trigo a diferentes dosis de fertilizante a base de macronutrientes y micronutrientes aplicados en semillas y los objetivos específicos fueron: expresar el vigor y porcentaje de germinación de las semillas de trigo; medir la longitud del tallo y raíz a los 20 días; determinar la masa fresca y masa seca de la parte aérea y de raíces. Se emplearon dos técnicas en el experimento, una en arena lavada y otra en papel germitest. El diseño experimental empleado para ambos fue completamente al azar con cinco (5) tratamientos que consistieron en T1 (Testigo), T2 (0,5 ml.kg⁻¹), T3 (1,25ml.kg⁻¹), T4 (1,8 ml.kg⁻¹) y T5 (2,35 ml.kg⁻¹) con cuatro (4) repeticiones cada uno, totalizando así veinte (20) unidades experimentales, empleando un total de 6000 semillas de una variedad de trigo comercial en ambos experimentos. En cuanto a la variable de germinación y vigor el T3 y el T2 presentaron diferencias significativas; en la variable de longitud aérea y raíz primaria de las plántulas el T3 presentó diferencias significativas; en la variable de masa fresca de la parte aérea y de raíces el T3 presentó diferencias significativas a los demás tratamientos; en la variable de masa seca de la parte aérea no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos; en la variable de masa seca parte radicular el T3 presentó diferencias significativas a los demás tratamientos.

Palabras claves: Germinación, *Triticum aestivum* L., vigor

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp gerencia@aprosemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





CONTROL DE *Sitophilus zeamais* POR EL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Beauveria bassiana* EN MAÍZ ALMACENADO

¹Montanía, A.; ²Ayala, L.; ³Pistilli, R.E.; ³Ruiz Díaz, E.; ³Lugo, W.

¹Ingeniera Agrónoma, FCA, Universidad Nacional de Concepción, Paraguay; ²Prof. Dr. Ing. Agr. Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción; ³Prof^a. Ing^a. Agr^a. M. Sc. Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción; ruthpistilli@hotmail.com

RESUMEN: El uso de químicos es la técnica más utilizada para contrarrestar las pérdidas ocasionadas por el gorgojo *Sitophilus zeamais* en maíz almacenado. Actualmente, las personas están más preocupadas por aspectos relacionados a la seguridad y sanidad alimentaria, donde el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* puede ser una opción viable para controlar al gorgojo y evitar la contaminación. El presente experimento fue desarrollado en el Laboratorio de Entomología, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción, con el objetivo de evaluar el control de *S. zeamais* por el hongo entomopatógeno *B. bassiana* en maíz almacenado. Se utilizó un diseño completamente al azar, consistente en diferentes dosis del hongo: 1×10^8 , 1×10^7 , 1×10^6 , 1×10^5 , 1×10^4 conidios. ml^{-1} y el testigo, con 4 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. Cada tratamiento fue evaluado durante 15 días, siendo las determinaciones evaluadas: porcentaje de mortalidad, porcentaje de semillas dañadas y porcentaje de emergencia de plántulas. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza y comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, en los casos donde se hallaron diferencia significativa. Los resultados obtenidos demostraron que el T₃ con la dosis de 1×10^7 conidios. ml^{-1} obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad del gorgojo *S. zeamais*, con 85%; el T₅ (1×10^5 conidios. ml^{-1}) arrojó 61% de semillas dañadas y, en cuanto al porcentaje de emergencia con el T₂ (1×10^8 conidios. ml^{-1}) y T₅ (1×10^5 conidios. ml^{-1}) se lograron 83% y 77%, considerados el más alto y el más bajo porcentaje respectivamente. Se concluye que: al variar las concentraciones del hongo entomopatógeno se logró efecto sobre el porcentaje de mortalidad de los gorgojos.

Palabras-clave: *Beauveria bassiana*, maíz, mortalidad, *Sitophilus zeamais*.

Revisores: ¹Da Silva, M.; ¹Mongelos, C. (¹Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





INFLUENCIA DE LA DISTRIBUCION ESPACIAL DE PLANTAS EN EL PESO DE MIL SEMILLAS DE GIRASOL

¹Valdez-Ibañez, A.S; ²Pavón C; ³Martinez N; ⁴Rodriguez H.[†]

¹Ingeniera Agrónoma, Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, alcira.valdez@agr.una.py, ²Ingeniera Agrónoma, Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, cirilapavon@agr.una.py, ³Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay

RESUMEN: La importancia de las semillas de girasol radica en ser materia prima para las industrias aceiteras, se consumen como pipas y se utiliza en la estética. Estos usos repercuten en la cotización y la producción tiene beneficios económicos, incluso, para la producción de semillas. Uno de los factores que pueden afectar la calidad fisiológica de las semillas es la distribución espacial de plantas en el campo. El objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de la distribución espacial de plantas en el peso de mil semillas (PMS) de girasol de dos variedades. El experimento se realizó en la Granja Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, San Pedro, Paraguay. Se estudiaron dos factores: formas de espaciamiento (triangular y rectangular, parcela principal) y variedades (DK4045 y DK3820, parcela secundaria). Los 4 tratamientos se distribuyeron en diseño de parcelas divididas con estructura de parcelas en bloques con 4 repeticiones. Se realizó un manejo convencional de suelo y para la siembra se utilizó sembradora manual. Los espaciamientos fueron: 0,20 m y 0,70 m entre plantas e hileras en el sistema rectangular (71428 pl ha⁻¹) y de 0,20 m y 0,50 m entre plantas e hileras en el sistema triangular (115.473 pl ha⁻¹). Los datos de PMS se sometieron a análisis de varianza (prueba de Fisher 5%) y las medias se compararon por la prueba Tukey (5%). No se registró interacción significativa entre los factores. Las formas de espaciamientos no influyeron en PMS y el promedio obtenido fue 63,7 g, sin embargo, las variedades sí difirieron entre sí y los PMS fueron 72,7 y 54,9g para DK4045 y DK3820, respectivamente. Bajo las condiciones que se desarrolló el experimento se concluye que el PMS no es afectado por la forma de espaciamiento y depende del cultivar utilizado.

Palabras-clave: Distribución espacial, girasol, peso de mil semillas, semillas.

Revisores: ¹Garcete, D.; ²Pistilli, R. (¹Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp, gerencia@aprosemp.org.py Capiatá Paraguay; ²Prof. Ing. Agr. Docente de la Universidad Nacional de Concepción – Paraguay).





ALMACENAMIENTO POR PERIODOS PROLONGADOS EN SEMILLAS DE ARROZ RECUBIERTAS CON CCA Y SU EFECTO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA

¹Gonzalez B; ²Ramirez D; ³Rios L; ⁴Mendoza S; ⁵Piazzeta D; ⁶Aquino L.

¹Estudiante UNILA, Foz de Iguazu, Brasil; bmathiasgv@gmail.com; ²Prof. PhD. Docente investigador a tiempo completo FIA/UNE, Minga Guazu, Alto Paraná, Paraguay; daisyrami@gmail.com. ³Ingeniera Agronoma FIA/UNE, Minga Guazu, Alto Paraná, Paraguay; luciarosvaliente@gmail.com ⁴Ingeniera Agronoma FIA/UNE, Minga Guazu, Alto Paraná, Paraguay; sarachmendoza@gmail.com. ⁵Estudiante FIA/UNE, Minga Guazu, Alto Paraná, Paraguay; piazzetaderlis06@gmail.com. ⁶ Estudiante FIA/UNE, Minga Guazu, Alto Paraná, Paraguay; quinomiltoslissandri@gmail.com.

RESUMEN: La incidencia de insectos y plagas durante el almacenamiento de semillas de arroz, es uno de los principales problemas que afectan la calidad fisiológica de las semillas, las mismas pueden ser controladas mediante el tratamiento de semillas. Así, el trabajo tuvo como objetivo analizar el comportamiento de las semillas de arroz recubiertas con ceniza de cáscara de arroz sobre su calidad fisiológica. El trabajo se desarrolló en el laboratorio de Biosemillas de la FIA-UNE, fue realizada la siembra en papel germitest, el cual fue debidamente acondicionado con agua destilada, el trabajo constó de cuatro tratamientos (0gr, 32gr, 65gr, 97gr y 1,2gr/kg de semillas de CCA) con cuatro repeticiones respectivamente. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y realizados un test de Tukey al 5% las variables analizadas fueron: Primer conteo de germinación (PCG), germinación (GR), largo de parte aérea (LPA) y raíz (LR), masa seca y fresca. Para las variables PCG, GR y MF se observaron diferencias significativas entre los tratamientos donde el testigo y 65gr fueron los que obtuvieron mejores resultados. Delante de ello se concluye que la dosis con 65gr posee un mejor comportamiento en relación a la germinación y masa fresca durante periodos prolongados de almacenamientos.

Palabras claves: Germinación, semillas, silicio, vigor

Revisores: ¹Gonzalez J.M; ²Torales, J.C (¹Docente de la Facultad de Ciencias Agraria – UNA; ²Directora de la Dirección de Semillas - SENAIVE).



SESIÓN Nº

4



**Semillas de especies Forrajeras,
Forestales, Ornamentales, Aromáticas,
Frutales, Hortícolas, Medicinales y otras**





SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE ARATICUM

¹Silva, E.C.; ²Villa, F.; ³Silva, D.F.; ⁴Possenti, J.C.; ⁵Kiahara, L.H.

¹Engenheiro Agrônomo, Doutorando do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; edvan_costa@outlook.com; ²Professora do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; fvilla2003@hotmail.com; ³Pós-Doutorando do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; daniel_eafi@yahoo.com.br; ⁴Professor do PPGAG-UTFPR, Pato Branco-PR, Brasil; jpossenti@utfpr.edu.br; ⁵Graduanda em Agronomia, Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; larissakiahara@hotmail.com

RESUMO: O processo germinativo do araticum torna-se difícil, pelo fato de suas sementes apresentarem um longo período de dormência. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as concentrações do ácido giberélico e tempos de imersão em ácido giberélico (GA₃), na superação de dormência em sementes de araticum. O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon (Paraná), no período de março a junho de 2019. Frutos maduros foram coletados de plantas cultivadas na Fazenda Experimental da Unioeste, nos meses de fevereiro a março de 2019. Foram retirados os epicarpós dos frutos e, posteriormente, o mesocarpo + endocarpo foram dispostos em baldes de 5 L, permanecendo por 48 horas, a fim de que a mucilagem das sementes se desprendesse com facilidade. Em seguida as sementes foram lavadas em água corrente, sobre uma peneira (malha fio 06, fio 23 BWG, aro 65 cm), até a total retirada da mucilagem. Após, as sementes foram levadas para secar em local seco, sombreado e ventilado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4 [4 concentrações GA₃ (0, 400, 800 e 1200 mg L⁻¹) x 4 tempos de imersão na solução (0, 8, 16 e 24 horas), contendo 8 repetições e 25 sementes por repetição. Avaliando-se os aspectos de germinação e vigor. A germinação de sementes apresentou desempenho superior quando foram embebidas em 1200 mg.L⁻¹ de GA₃ em 24 h de embebição, alcançando 67% de germinação. Pode-se concluir que, alta concentração e maior período de embebição em ácido giberélico promove maior germinação de sementes de araticum.

Palavras chave: Ácido giberélico; *Annona sylvatica*; germinação; propagação.

Revisores: ¹Peitxoto, N.; ¹Berti, M.P.S. (¹Prof. Dr. Docente do Programa em Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO, Brasil).





EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ARATICUM PREVIAMENTE TRATADAS COM ÁCIDO GIBERÉLICO

¹Silva, E.C.; ²Villa, F.; ³Silva, D.F.; ⁴Possenti, J.C.; ⁵Veiga, J.F.

¹Engenheiro Agrônomo, Doutorando do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; edvan_costa@outlook.com; ²Professora do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; fvilla2003@hotmail.com; ³Pós-Doutorando do PPGA-Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; daniel_eafi@yahoo.com.br; ⁴Professor do PPGAG-UTFPR, Pato Branco-PR, Brasil; jpossenti@utfpr.edu.br; ⁵Graduanda em Agronomia, Unioeste, Marechal C. Rondon-PR, Brasil; veigajoyce0@gmail.com

RESUMO: No Brasil, plantios comerciais de araticum não são comuns, uma vez que, o modelo de produção predominante se refere ao extrativismo e por suas sementes apresentarem dormência. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do ácido giberélico, em diferentes acessos e tempos de imersão na superação de dormência de sementes de araticum. O trabalho foi desenvolvido nos meses de maio a setembro de 2019, conduzido no viveiro de mudas da Estação Experimental de Horticultura e Cultivo Protegido, pertencente a Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon (Paraná). Os frutos maduros foram coletados de quatro plantas (acessos) nativas, no período de fevereiro a março de 2019, na Fazenda Experimental da Unioeste. Foram retirados os epicarpós (parte externa) dos frutos e, posteriormente, o mesocarpo + endocarpo foram dispostos em baldes de 5 L, permanecendo por 48 horas, a fim de que a mucilagem das sementes se desprendesse com facilidade. Em seguida as sementes foram lavadas em água corrente, sobre uma peneira (malha fio 06, fio 23 BWG, aro 65 cm), até a total retirada da mucilagem. Após, as sementes foram levadas para secar em local seco, sombreado e ventilado. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 5 [4 acessos x 5 tempos de imersão (0, 18, 20, 22 e 24 horas) em 500 mg L⁻¹ de ácido giberélico (GA₃)], contendo 4 repetições e 50 sementes por repetição. Avaliando-se os aspectos de emergência de plântulas e vigor. A emergência variou entre 32 a 45% (acessos A1 e A3) num período de 15 a 24 horas (acessos A1 e A3 ou A4). Existe diferença entre os acessos da espécie, é necessária avaliação das mesmas antes da coleta, e no presente estudo o acesso A3 é promissor para coletas.

Palavras chave: *Annona sylvatica*; propagação; superação de dormência; vigor de sementes.

Revisores: ¹Peitxoto, N.; ¹Berti, M.P.S. (¹Prof. Dr. Docente do Programa em Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO, Brasil).





VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES (*Viola Tricolor* L.)

¹Madruga F.B.; ²Silva J.B.;

¹Engenheira Agrônoma, Mestranda do PPGCTA-FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, Brasil; francinebonemann@hotmail.com; ² Engenheira Agrônoma, Doutoranda do PPGCTA-FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, Brasil; jackelinecnj@hotmail.com

RESUMO: A produção de amor-perfeito quanto o de flores ornamentais em geral está em constante evolução. A principal forma de propagação de *Viola tricolor* L. é por via sexuada e um dos métodos de controle de qualidade adotados para avaliar a viabilidade dessas sementes é através do teste de tetrazolio, pois se destaca como um teste rápido, preciso e eficaz. O objetivo deste trabalho visa a definição de uma metodologia adequada para a condução do teste de tetrazolio em sementes de amor-perfeito. O experimento com sementes de amor-perfeito ocorreu no laboratório de fitotecnia no departamento de sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), na Universidade Federal de Pelotas, na qual utilizou-se 40 sementes de amor-perfeito Gigante Suíço Púrpuro que estavam imersas em água, fazendo um corte longitudinal e divido essas sementes em quatro copinhos na qual em cada copinho com 10 sementes foi acrescentado concentrações de 0,075%, 0,1%, 0,25%, 0,5% de 2,3,5 trifênil cloreto de tetrazolio e levados a uma BOD durante três horas a 40°C, onde percebemos que o maior número de sementes com mudança de cor foi a com concentração de 0,5% de 2,3,5 trifênil cloreto de tetrazolio, o que indica que o teste de tetrazolio é eficiente para avaliar a viabilidade e o vigor de sementes de *viola tricolor* L.

Palavras-chaves: Amor-perfeito, ornamental, sementes, tetrazolio.

Revisores: ¹Almeida, A. S; ²Assis, A. M. (¹ Engenheira Agrônoma, Pós-Doutoranda PPGCTA-FAEM/Universidade Federal de Pelotas-RS, Brasil; ² Prof. Dr. Docente da Universidade Federal de Pelotas-RS, Brasil).





MÉTODOS PARA PROMOVER LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Brachiaria ruziziensis*

¹Bareiro, J.; ²López, V.; ¹Lezcano, Y; ¹González, J; ¹Peña; P.

¹Docente investigador, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay; jessica.bareiro@agr.una.py; ²Estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; verolopezqu@gmail.com

RESUMEN: La dormencia es la propiedad de una semilla de inhibir su germinación durante un periodo de tiempo determinado, asegurando su supervivencia en condiciones desfavorables. Esta característica es el factor principal que afecta la germinación de semillas forrajeras en general. Sin embargo, existen semillas viables cuya dormencia es absoluta, siendo incapaces de germinar incluso cuando las condiciones ambientales son idóneas. El objetivo de la investigación fue evaluar métodos para romper la dormencia física y fisiológica de semillas de *Brachiaria ruziziensis*. El experimento se realizó en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas (LACS- FCA/UNA), se utilizó un lote de *Brachiaria ruziziensis* con alto porcentaje de semillas viables y se evaluó la germinación a los 21 días. Se colocaron 100 semillas en placas de germinación con 4 repeticiones por tratamiento y fueron puestas en cámaras de germinación a temperatura alterna de 20-30 °C y fotoperiodo hasta el día de la lectura final. Las semillas fueron sometidas a los siguientes tratamientos: (1) escarificación química, que se llevó a cabo sumergiendo las semillas en ácido sulfúrico (H₂SO₄ 98%) por 1 minuto, (2) sustrato humedecido con nitrato de potasio (KNO₃ 2%), (3) la combinación de ambos tratamientos (H₂SO₄ + KNO₃) y (4) sustrato humedecido con agua destilada como control. El diseño utilizado fue completamente aleatorio, los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de medias mediante el test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados obtenidos mostraron que no existen diferencias estadísticas significativas para el porcentaje de germinación de semillas mediante los tratamientos con H₂SO₄, KNO₃ y el control, sin embargo, cuando se combinaron ambos tratamientos (H₂SO₄ + KNO₃) se observó una disminución significativa (0,05%) en el porcentaje de germinación.

Palabras-clave: Dormencia, forrajeras, germinación, semillas.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Macchi, G. (¹Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay; ²Prof. M. Sc. Docente Investigador FCA/UNA).





MORFOMETRIA DE *Pityrocarpa moniliformis* POR PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM

¹Ordonho, L.S.R.; ²Cola, R.E.; ³Ralph, L.N.; ³Lima, L.D.; ⁴Gallo, R.

¹Graduanda em Engenharia Florestal, UFRPE, Recife – PE – Brasil; larissasritt@gmail.com; ²Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Ciências Florestais - PPGCF – UFRPE; ³Engenheiro Agrônomo, Doutorando de PPGCF – UFRPE, ⁴Professor do PPGCF, UFRPE, Recife – PE - Brasil

RESUMO: A *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson, conhecida por angico-de-bezerro, é uma espécie nativa do nordeste brasileiro, pertencente à família Fabaceae. Possui potencial social, econômico e ecológico, com usos madeireiros e não madeireiros, sendo de relevância para a conservação e desenvolvimento de regiões semiáridas. A morfometria de sementes via análise de imagens é um instrumento importante na determinação da variabilidade genética, além de contribuir para programas de melhoramento genético e fornecer dados mais precisos em menor tempo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a morfometria de sementes de angico-de-bezerro por meio da análise de imagens. Desse modo, o trabalho foi realizado no laboratório de análise de sementes florestais da UFRPE, utilizando um lote de 500 sementes de *P. moniliformis* dispostas em folha A4 para serem fotografadas. Para a obtenção das características morfométricas foram observadas as variáveis: área (mm²), perímetro (mm), raio médio, mínimo e máximo (mm), maior eixo (mm) e excentricidade (0,0-1,0) tomando como escala uma régua graduada. Para o processamento digital das imagens foi utilizado o software RStudio e o programa Sisvar para análise estatística. Para a área, 23 % das sementes encontram-se na classe 19 mm², com mínima de 13 mm² e máxima de 27 mm². O perímetro se mostrou uniforme com aproximadamente 78 % das sementes variando entre 12,6 e 15,5 mm. Para os raios médio, mínimo e máximo houve uma maior concentração de sementes nas classes 2,3; 2,0; 2,7 mm, respectivamente. O eixo maior variou entre 4,3 e 7 mm com maior percentual (19,4 %) das sementes apresentando 5,2 mm e a excentricidade foi de 0,58 em 24,4 % das sementes. Por meio do processamento digital de imagens é possível detectar diferenças morfométricas, contribuindo com aprimoramento da qualidade de lotes. Com exceção do perímetro, é possível observar uma grande variabilidade morfométrica dos aspectos analisados.

Palavras-chave: Análise de imagem, angico-de-bezerro, biometria.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAÇÃO DE VIGOR EM SEMENTES DE *Pityrocarpa moniliformis*

¹Ordonho, L.S.R.; ²Cola, R.E.; ³Ralph, L.N.; ¹Silva, M. A. D.; ⁴Gallo, R.

¹Graduanda em Engenharia Florestal, UFRPE, Recife – PE – Brasil; larissasritt@gmail.com; ²Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCF – UFRPE; ³Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCF – UFRPE, ⁴Professor do PPGCF, UFRPE, Recife – PE - Brasil

RESUMO: A utilização de sementes de qualidade é determinante para o sucesso de qualquer cultura, assim, diversos testes de vigor são indispensáveis para a análise das sementes. O teste de condutividade elétrica é fácil, prático, rápido e os menores valores, referem-se a menor liberação de exsudatos, indicando elevado potencial fisiológico e maior organização do sistema de membrana das células. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do teste de condutividade elétrica em sementes de *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson. O trabalho foi desenvolvido no LASF/ UFRPE e as sementes foram imersas em 50 ml de água destilada e acondicionadas em câmara de germinação do tipo BOD na temperatura de 27 °C. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 25 sementes em 5 intervalos de tempo (30, 60, 90, 120 e 150 minutos). Após cada período de embebição, realizou-se a leitura com o auxílio do condutivímetro. Os valores foram submetidos a análise de variância, as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% e os dados quantitativos submetidos à análise de regressão. A germinação inicial das sementes de *P. moniliformis* foi de 83 %, o coeficiente de variação foi de 4,54 % e foi observado que os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear, indicando que com o passar dos intervalos de tempo a quantidade de exsudatos na solução aumenta. Não houve diferença estatística entre os intervalos de 60, 90 e 120 minutos, com condutividade elétrica de 83,49; 87,50 e 92,84 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$, respectivamente. É possível afirmar que devido ao tegumento impermeável, os primeiros intervalos de tempo não são eficientes para determinar o vigor do lote, uma vez que a absorção de água ocorre mais rápida nas primeiras horas de embebição, sugerindo que maiores períodos devem ser testados para uma avaliação mais precisa.

Palavras-chave: Angico-de-bezerro, espécie florestal, potencial fisiológico, teste rápido

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





BIOMETRIA DE SEMENTES DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz UTILIZANDO IMAGENS DIGITAIS

¹Lima, L.D; ²Silva, M.A.D; ³Cola, R.E.; ¹Ralph, L.N; ⁴Gallo, R.

¹Engenheiro Agrônomo, Doutorando de Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais (PGCFL) – UFRPE, Recife-PE, Brasil; leandro_dias1993@hotmail.com;
²Graduação em Engenharia Florestal, UFRPE; ³Engenheira Florestal, Mestranda de PPGCF – UFRPE, ⁴Professor do PPGCFL, UFRPE, Recife – PE - Brasil

RESUMO: Pertencente à família Fabaceae, *Libidibia ferrea*, chamada de pau-ferro, é uma árvore com altura variando de 10 - 15m, com ocorrência em toda a região nordeste do Brasil. É uma espécie economicamente importante por ter multiplicidade de usos: as folhas como forragem; a madeira empregada na construção civil e marcenaria em geral, podendo ser aproveitada para plantios de áreas degradadas e paisagismo. A uniformidade de forma e tamanho das sementes que compõem um lote é uma característica altamente desejável, pois realça o aspecto do lote e facilita as operações de semeadura. Assim, o trabalho teve como objetivo determinar a biometria de sementes de pau-ferro por meio do processamento de imagens no software RStudio. O trabalho foi desenvolvido na UFRPE, com uma amostra de 500 sementes. Foram avaliadas as variáveis: área, perímetro, raio máximo, mínimo e médio, maior eixo e excentricidade. As sementes foram dispostas em folhas de papel, utilizando como escala uma régua graduada, logo em seguida foram fotografadas e analisadas no software RStudio para o processamento digital das imagens e os dados foram submetidos a análise de estatística descritiva, utilizando o Sisvar. Com base nos resultados verificou-se que 55,6% das sementes se encontram na classe entre 0,41 e 0,49 cm, já para o perímetro, 56,2 % das sementes pertencem a classe de 2,23 a 2,44 cm. O raio médio foi de 0,49 cm representando (61,4 %). Os maiores eixos foram entre 0,86 e 0,99 cm, com 82,4 % das sementes, em relação a excentricidade, 62 % das sementes estão entre as classes de 0,65 a 0,76. As sementes apresentam pequena variação no tamanho quando comparadas a trabalhos com a mesma espécie. A análise computadorizada das sementes com o programa RStudio é eficiente para estimar o tamanho das sementes de pau-ferro, por ser um método simples e reproduzível.

Palavras chave: Análise de sementes, árvore nativa, pau-ferro.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós-graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil)





VIABILIDADE DE SEMENTES DE *Libidibia ferrea* POR MEIO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

¹Lima, L.D.; ¹Ralph, L.N.; ²Silva, M.A.D.; ²Ordonho, L.S.R.; ³Gallo, R.

¹Engenheiro Agrônomo, Doutorando Do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCFL – UFRPE, Recife-PE, Brasil; leandro_dias1993@hotmail.com; ²Graduação em Bach. Engenharia Florestal, UFRPE; ³Professor do PPGCFL, UFRPE, Recife – PE - Brasil

RESUMO: A *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz é uma planta da família Leguminosae-Caesalpinoidae, vulgarmente conhecida como jucá ou pau-ferro é comumente encontrada na Caatinga do nordeste brasileiro. O teste de condutividade elétrica destaca-se por gerar respostas rápidas para diferenciação de lotes em diferentes níveis de deterioração. No entanto, necessita-se de novos estudos visando o aprimoramento desta prática para espécies florestais. O objetivo foi adequar o teste de condutividade elétrica para determinação do nível de deterioração de sementes de *L. ferrea*. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado sendo cinco períodos de embebição (30, 60, 90, 120 e 150 minutos) à 27 °C, com 4 repetições de 25 sementes. Avaliou-se a condutividade elétrica da água da solução de embebição (50 mL). Os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear, a medida que aumentou o período de embebição a quantidade de lixiviados foi maior. Conclui-se com este trabalho que a condutividade elétrica em sementes de *L. ferrea* embebidas durante o período de 60 minutos é uma ferramenta importante dentro dos programas de tecnologia de sementes, devido apresentar resultados que possibilitam a identificação de lotes viáveis e vigorosos, bem como o descarte de lotes de baixa qualidade.

Palavras chave: Qualidade fisiológica, período de embebição, vigor.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós-graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





VARIABILIDADE BIOMÉTRICA DE SEMENTES DE *Myracrodruon urundeuva* POR MEIO DO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

¹Ralph, L.N.; ¹Lima, L.D.; ²Ordonho, L.S.R.; ³Cola, R.E.; ⁴Gallo, R.

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCF – UFRPE, Recife - PE, Brasil; lidianaralph@hotmail.com; ²Graduanda em Engenharia Florestal, UFRPE; ³Engenheira Florestal, Mestranda de PPGCF – UFRPE, ⁴Professor do PPGCF, UFRPE, Recife - PE - Brasil

RESUMO: Um instrumento de fundamental importância para detectar a variabilidade genética de uma espécie, assim como sua relação com as condições edafoclimáticas é a biometria. No entanto, existem dificuldades para o desenvolvimento manual desse trabalho, assim a análise via processamento digital de imagens surge como uma alternativa viável, podendo fornecer dados mais precisos em um menor intervalo de tempo. A aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M. Allemão) é uma espécie nativa da Caatinga que possui propriedades farmacêuticas, industriais e medicinais, com potencial para programas de reflorestamento. Assim, objetivou-se determinar a biometria de sementes de aroeira por meio do processamento de imagens. O trabalho foi desenvolvido na UFRPE, com uma amostra de 500 sementes. Foram avaliadas as variáveis: área, perímetro, raio máximo, mínimo e médio, maior eixo e excentricidade. As sementes foram dispostas em folhas de papel, utilizando como escala uma régua graduada e foram fotografadas. Foi utilizado o software Rstudio para o processamento digital das imagens e os dados foram submetidos a análise de estatística utilizando o Sisvar. Para área, observou-se que 22,4 % das sementes se encontram na classe de 10 mm², havendo uma variação de 8 a 16 mm², já para o perímetro, 22,6 % das sementes pertencem a classe de 1,06 mm. Os raios, mínimo, máximo e médio foram de 1,5 mm (29,4 %), 2,1 mm (21,4 %) e 1,7 (19,8 %), respectivamente. O maior eixo foi de 4 mm, com 21,6 % das sementes, em relação a excentricidade, 65 % das sementes estão entre as classes de 0,49 a 0,68. Essa classificação de sementes, pode contribuir para obtenção de mudas de tamanho e vigor semelhantes, pois existe uma forte influência do tamanho das sementes com a formação e desenvolvimento das plantas. Conclui-se então que as sementes de aroeira são pequenas e possuem uma elevada variação nas dimensões.

Palavras-chave: Aroeira, morfometria, semente florestal.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





TESTE RÁPIDO PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE

Myracrodruon urundeuva

¹Ralph, L.N.; ¹Lima, L.D.; ²Ordonho, L.S.R.; ²Silva, M. A. D.; ³Gallo, R.

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCF – UFRPE, Recife - PE, Brasil; lidianaralph@hotmail.com; ²Graduando em Bach. Engenharia Florestal, UFRPE; ³Professor do PPGCF, UFRPE, Recife - PE - Brasil

RESUMO: A avaliação do vigor de sementes é fundamental para o controle da qualidade em um programa de produção de sementes. Uma das principais exigências, refere-se à rapidez na obtenção de resultados confiáveis, permitindo a agilidade das tomadas de decisões. O teste de condutividade elétrica, objetiva-se em avaliar indiretamente a intensidade dos danos causados às membranas celulares, resultantes do processo de deterioração da semente. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do teste de condutividade elétrica para identificação do potencial fisiológico de sementes *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão. O experimento foi realizado na UFRPE, e o delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 25 sementes em 5 tempos (30, 60, 90, 120 e 150 minutos). As sementes foram imersas em 50 ml de água destilada e acondicionadas em câmara de germinação do tipo BOD na temperatura de 27 °C. Após cada período de embebição, realizou-se a leitura com o auxílio do condutivímetro. Os dados foram submetidos a análise de variâncias e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 %, já os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão. O coeficiente de variação foi de 7,50 % e a germinação inicial do lote de semente era de 87 %. Percebeu-se que os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear, na qual, o valor da condutividade elétrica tendeu a aumentar de acordo com o acréscimo do período de embebição das sementes, isso se dá em consequência da liberação de maiores quantidades de solutos para o meio. Foi possível observar que para os períodos de 60, 90 e 120 minutos, com CE de 226,95; 222,30 e 236,27 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$, respectivamente, não houve diferença estatística, no entanto, esse elevado teor de solutos confirma o percentual de germinação moderado (87 %), indicando que o teste de CE é eficaz na avaliação da qualidade de sementes.

Palavras-chave: Aroeira-do-sertão, condutividade elétrica, potencial fisiológico, semente florestal

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA POR IMAGEM UTILIZANDO O RSTUDIO EM SEMENTES DE *Sesbania virgata* (Cav.) Pers.

¹Silva, M.A.D.; ²Ralph, L.N.; ³Cola, R.E.; ²Lima, L.D.; ⁴Gallo, R.

¹Graduando em Engenharia Florestal – Departamento de Ciência Florestal - DCFL/UFRPE, Recife - PE, Brasil; marcos_diiias@outlook.com; ²Engenheiro(a) Agrônomo(a), Doutorando(a) do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais - PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil. ³Engenheira Florestal, Mestranda de PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil. ⁴Professor do PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil.

RESUMO: A *Sesbania virgata* é uma Fabaceae nativa do Brasil, conhecida popularmente como sesbânia ou feijão do mato, sendo utilizada para uso em reflorestamento de matas ciliares, reabilitação de áreas degradadas e utilização na produção de lenha e carvão vegetal. Estudos com biometria de sementes são um fator de importante identificação das espécies para o entendimento de sua dispersão e fisiologia, e ajudar no processo de formação de mudas e restauração de áreas degradadas. Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos biométricos das sementes de *S. virgata* utilizando o método por imagem no software RStudio. Para a caracterização biométrica das sementes de *S. virgata*, utilizou-se uma amostra de cinco repetições com 100 sementes cada, totalizando 500 sementes, escolhidas ao acaso. Foi utilizada uma régua graduada como escala e mantida a mesma condição para todas as sementes avaliadas. As sementes foram dispostas em folha do tipo A4 branca, sendo fotografadas logo em seguida. As imagens das sementes foram processadas no RStudio, com o auxílio dos pacotes EImage e ExpImage e os dados foram submetidos a análise estatística pelo software SISVAR, obtendo assim a área, perímetro, raio mínimo, raio médio, raio máximo, maior eixo e excentricidade. De acordo com os resultados, as variáveis área e perímetro tiveram classes de 0.21 e 1.62 e maiores frequências de 22,04 e 24,44 %, respectivamente. Em relação ao raio máximo, médio e mínimo, as maiores porcentagem de frequência (19,23, 20,84 e 16,63 %) encontram-se nas classes de 0.32, 0.26 e 0.17 na devida ordem. Já para o maior eixo e excentricidade as classes de 0.65 e 0.75 expressaram como maiores médias de frequências os valores de 20,24 e 21,84 % nesta ordem. Com os resultados expressados as sementes de *S. virgata* apresentam baixa variação nas dimensões biométricas.

Palavras chave: Biometria, classe biométrica, feijão do mato, sementes florestais.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Docente y editor de la Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordinador del Programa de Pós graduado Universidad Federal UFPel – RS, Pelotas – Brasil).





TESTE DE VIGOR PELO TEMPO DE EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE *Sesbania virgata* (Cav.) Pers.

¹Silva, M.A.D.; ¹Ordonho, L.S.R.; ²Lima, L.D.; ³Cola, R.E.; ⁴Gallo, R.

¹Graduando(a) em Engenharia Florestal – Departamento de Ciência Florestal - DCFL/UFRPE, Recife - PE, Brasil; marcos_dias@outlook.com; ²Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil. ³Engenheira Florestal, Mestranda de PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil. ⁴Professor do PPGCF – DCFL/UFRPE, Recife – PE, Brasil.

RESUMO: A eficiência no estabelecimento da qualidade de sementes, vem crescendo com o passar do tempo em razão das exigências do mercado. O princípio do teste de vigor dá-se pela integridade das membranas celulares, visto que propiciam a identificação do processo de deterioração da semente em sua fase inicial. O início do processo germinativo de uma semente se dá pela embebição de água que desencadeia uma sequência de mudanças fisiológicas e metabólicas. Com isso, o teste de condutividade elétrica visa quantificar os íons, açúcares e metabolitos que ao passar do tempo tendem a se organizar, mas a ineficiência desse processo possibilita a lixiviação de maior quantidade de eletrólitos. O objetivo deste trabalho foi determinar o nível de deterioração das sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises em Sementes Florestais da UFRPE, Recife - PE. As sementes foram submersas em 50 mL de água destilada nos períodos de 30, 60, 90, 120 e 150 minutos a 27 °C e acondicionadas em câmara de germinação do tipo BOD. O delineamento foi o inteiramente casualizado com 4 repetições de 25 sementes cada, totalizando 100 sementes por período. A leitura da embebição foi realizada com o auxílio de um condutivímetro. Foi realizada a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância no Software Sisvar. Houve diferença significativa entre os tempos testados, a germinação inicial do lote era de 90 %, coeficiente de variância foi de aproximadamente 6,78 % e o erro padrão de 5,17. Os dados ajustaram-se ao modelo de regressão linear, à medida que o tempo vai passando vai aumentando a quantidade de lixiviados na solução. Recomenda-se testar maiores tempos, pois de acordo com o comportamento de dados não foi possível identificar um período de estabilização.

Palavras chave: Qualidade fisiológica, sementes florestais, sesbânia, viabilidade.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Editor de la Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





ANÁLISE BIOMÉTRICA DE SEMENTES DE *Guazuma ulmifolia* Lam. COM O SOFTWARE RSTUDIO

¹Cola, R.E.; ²Ordonho, L.S.R.; ²Silva, M.A.D.; ³Ralph, L.N.; ⁴Gallo, R.

¹Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil; colaraquel0@gmail.com; ²Graduanda em Engenharia Florestal da UFRPE, Recife-PE, Brasil; ³Engenheira Agrônoma, Doutoranda de PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil; ⁴Professor do PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil

RESUMO: A biometria manual de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia*) pode ser prejudicada devido ao tamanho muito pequeno dos indivíduos. Por isso, a análise de imagens por meio de *softwares* permite maior agilidade e confiança nos dados obtidos. O estudo teve como objetivo avaliar a biometria de sementes de *Guazuma ulmifolia* utilizando o software RStudio. Os frutos de mutamba foram coletados em Itamaracá-PE e transportados para o Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para determinação da biometria, foram fotografadas 500 sementes de *Guazuma ulmifolia* e submetidas ao processamento no *software* RStudio, com os pacotes EImage e ExpImage, que, a partir de uma referência com dimensões conhecidas na imagem, as sementes obtiveram as variáveis de área, perímetro, raio médio, mínimo e máximo, eixo principal e excentricidade. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva no *software* Sisvar. Em relação à área, observou-se que 66,6 % dos indivíduos foram representados pela classe de 0,03 cm², com média de mesmo valor. Em perímetro, 44,6 % pertenceram às classes entre 0,53 a 0,56 cm, com média de 0,55 cm. Os raios médio, mínimo e máximo foram representados pelas classes 0,09 cm (63,4 %), 0,06-0,08 cm (73,6 %) e 0,11-0,12 cm (48,4 %), com média de 0,1 cm, 0,067 cm e 0,11 cm, respectivamente. No eixo principal, as classes entre 0,22 e 0,23 cm foram representadas por 44,2 % das sementes, com média de 0,22 cm. Por fim, a excentricidade foi representada em 44 % pelas classes 0,62-0,68 cm, com média de 0,6 cm. O coeficiente de variação (CV) das análises variou entre 8,4 e 20,3 % e, por meio deste, é possível inferir que essa metodologia para a mensuração automática de sementes de mutamba é viável.

Palavras chave: Análise de imagem, biometria, mutamba, sementes florestais.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE SEMENTES DE *Guazuma ulmifolia* Lam. EM DIFERENTES TEMPOS DE EMBEBIÇÃO

¹Cola, R.E.; ²Silva, M.A.D.; ³Lima, L.D.; ²Ordonho, L.S.R.; ⁴Gallo, R.

¹Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil; colaraquel0@gmail.com; ²Graduando em Engenharia Florestal da UFRPE, Recife-PE, Brasil; ³Engenheiro Agrônomo, Doutorando de PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil; ⁴Professor do PPGCFL, UFRPE, Recife-PE, Brasil

RESUMO: A embebição de sementes é um procedimento necessário que visa a retomada da atividade metabólica das sementes, auxiliando a germinação. Porém, é preciso classificar o melhor tempo de embebição para cada espécie, uma vez que a velocidade dos processos de mobilização e assimilação de reservas são diferentes para cada uma. Para isso, avalia-se a condutividade elétrica, que determina a quantidade de íons na solução de embebição. O objetivo do estudo foi determinar o melhor tempo de embebição em relação à condutividade elétrica (CE) de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam). O lote de sementes de mutamba foi proveniente de Itamaracá-PE, Brasil. As sementes foram submetidas a cinco tempos submersas em solução de embebição (50 mL) a 27 °C, sendo eles 0,5h, 1h, 1h30, 2h e 2h30, com quatro repetições de 25 sementes em cada tempo, totalizando 500 sementes, no Laboratório de Química Ambiental de Solos da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade, bem como ao ajuste ao modelo de regressão linear, no *software* Sisvar. Os tratamentos de 0,5h, 1h e 1h30 não diferiram significativamente entre eles com relação à CE, porém é aconselhável utilizar o menor tempo, com uma média de 103,8 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$, pois possibilita um resultado mais rápido, mantendo o vigor das sementes. Já os demais tempos diferiram significativamente e, à medida que o tempo aumentou, a CE aumentou, encaminhando o processo de deterioração das sementes. Conclui-se que o tempo de 0,5h é o mais recomendado, podendo a embebição se estender até 1h30, no máximo.

Palavras chave: Deterioração, mutamba, qualidade fisiológica, vigor.

Revisores: ¹Peske, S.; ²Pedó, T.; (¹Prof. Dr. Silmar Peske. Representante Revista Seed News – Brasil; ²Prof. Dr. Coordenador del Programa de Pós graduado Universidad Federal de Pelotas – Brasil).





EVALUACIÓN DE DIFERENTES TEMPERATURAS PARA EL ANÁLISIS DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS BOTÁNICAS DE KA'A HE'E/*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni

¹BRITOS, R.; ²TORALES, J.; ³AYALA, L.

Ing. Agr. *Magister Scientiae* en Producción Vegetal, egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. britospedrozo23@hotmail.com ²Dra. Ing. Agr. Técnica del Servicio Nacional de Sanidad Vegetal. SENAVE, Dirección de Semillas DISE, San Lorenzo Paraguay ³Prof. Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

RESUMEN: Existe un creciente interés comercial en la producción y uso de la planta y el edulcorante producido por el ka'a he'e/*Stevia*, ocasionando un aumento paulatino en la superficie cultivada. En Paraguay, no se cuenta con un padrón oficial para la evaluación de la calidad de las semillas de ka'a he'e/*Stevia*, tampoco las reglas ISTA contempla dentro de su lista de especies, aquellos laboratorios que realizan los análisis de calidad lo realizan en forma no estandarizada. Actualmente el 50% de los productores aun realizan la producción por semilla botánica. El objetivo del trabajo fue determinar la mejor temperatura para la conducción del análisis de germinación de las semillas botánicas de ka'a he'e/*Stevia*, comparando la germinación, determinando la velocidad de germinación y el índice de velocidad de germinación a diferentes temperaturas. El ensayo consto de dos etapas desarrolladas en el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria de Caacupé, la etapa de campo se realizó en un cultivo implantado; la etapa del laboratorio, consistió en la evaluación semillas germinadas a diferentes temperaturas 20°C, 25°C, 30°C, y 35°C, donde se evaluaron la Germinación, la Velocidad de germinación e Índice de velocidad de germinación en semillas provenientes de cuatro cosechas, en los meses de diciembre de 2017, abril, junio y diciembre de 2018. Según los resultados obtenidos se pudo comprobar que la germinación de ka'a he'e/*Stevia* es muy baja, el mayor porcentaje de germinación fue de 13% en la segunda cosecha y las temperaturas ideales para realizar los análisis de germinación de ka'a he'e/*Stevia* se da entre los 20°C y 25°C. La tercera cosecha del año, la de invierno presenta porcentajes de germinación menores al 2%. La Velocidad de germinación y el Índice de velocidad de germinación no fueron afectados con la temperatura.

Palabras-claves: Ka'a he'e/*Stevia*, germinación, temperaturas, velocidad de germinación; viabilidad.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aproxemp-Capiatá-Paraguay).





ESTRATIFICACIÓN CÁLIDA EN LA VIABILIDAD Y DESARROLLO EMBRIONARIO DE SEMILLAS DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

¹Sallaberry, P.M.F.; ²Peña, P.V.; ²Lezcano, Y.M.R.; ²González, M.J.; ²Bareiro, J.L.

¹Ingeniera Agrónoma, FCA, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; pamelasallaberry36@gmail.com; ²Docente Ingeniera Agrónoma, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, FCA-UNA

ESUMEN: Las semillas de yerba mate se caracterizan por presentar dormancia, debido a la inmadurez del embrión, lo cual provoca o consecuentemente se obtiene una reducción en la viabilidad de las mismas. Esto conlleva a la búsqueda de tratamientos adecuados que estimulen la maduración de los embriones, y de esa forma, obtener una mayor calidad germinativa en menor tiempo. El objetivo del trabajo fue evaluar la viabilidad y los estadios de desarrollo embrionarios de semillas de *Ilex paraguariensis* sometidas a diferentes temperaturas de estratificación. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la Universidad Nacional de Asunción, con semillas obtenidas en el año 2020. Se utilizó un diseño completamente al azar, donde las semillas fueron expuestas a cuatro temperaturas, 20<=>30°C, 25°C, 35°C y 40°C, por un periodo de tres meses, con repeticiones por tratamiento. La estratificación fue realizada en sustratos arena y turba. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, donde se detectaron diferencias estadísticas, se aplicó la prueba de comparación de medias de Tuckey al 5%. De los resultados obtenidos, se pudo evidenciar que la estratificación con temperaturas de 25°C y temperaturas alternas de 20<=>30°C presentaron los mayores porcentajes de viabilidad y mejor desempeño en el desarrollo de embriones, encontrándose en estas temperaturas embriones mayormente en sus fases maduras, mientras que unas pocas en fase germinativa. Se concluye que la estratificación es una alternativa para estimular el desarrollo y madurez secuencial de los embriones de semillas de yerba mate.

Palabras clave: Desarrollo embrionario, dormancia, estratificación, *Ilex paraguariensis*, temperaturas.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





INCIDENCIA DE HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) DEL DEPARTAMENTO DE MISIONES

¹Lezcano, Y.M.; ¹Bareiro, J.L.; ²Soilán, L.; ¹ González, J.; ²Sarubbi, H.

¹Docente investigador, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay. ylezcano@agr.una.py ²Docente investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: Es de suma importancia identificar los hongos fitopatógenos asociados a las semillas de arroz, con el fin de establecer un manejo y control eficiente, ya que pueden ser causantes de enfermedades de gran importancia para el cultivo, comprometiendo la producción y afectando el rendimiento. El objetivo del trabajo consistió en evaluar la incidencia de hongos fitopatógenos asociados a lotes de semillas de arroz del departamento de Misiones. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas (FCA-UNA), utilizando semillas de arroz provenientes de distintos lotes del departamento de Misiones-Paraguay. Los tratamientos consistieron en 4 lotes de semillas, a partir de los cuales se identificaron los géneros de hongos y evaluaron los porcentajes de semillas infectadas. La metodología utilizada fue Blotter Test, siguiendo las normas establecidas por la Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA, 2017). La siembra se realizó en placas tipo Gerbox, conteniendo como sustrato papel de filtro previamente esterilizado y humedecido con agua destilada, luego se mantuvieron dentro de cámaras incubadoras con luz fluorescente, bajo régimen de 12 h luz/oscuridad a una temperatura de $22^{\circ}\text{C} \pm 2$, por un período de 7 días. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza con arreglo factorial (factor A: lotes, factor B: géneros de hongos identificados) y posterior comparación de medias por el test de Tukey al 5%. Los resultados demostraron que no hubo interacción entre los factores estudiados, por lo cual se analizaron los factores de manera independiente. Los géneros de hongos identificados fueron: *Curvularia* spp., *Aspergillus* spp., *Microdochium* sp., *Alternaria* spp., *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia* sp. Los hongos *Curvularia* spp., y *Aspergillus* spp., fueron los de mayor incidencia, seguidos de *Microdochium* sp., *Alternaria* spp., y *Fusarium* spp.; y el género de menor incidencia *Rhizoctonia* sp.

Palabras-clave: Arroz, germinación, incidencia de hongos, semillas.

Revisores: ¹Macchi, G; ²Peña, P; (¹Prof. M.Sc. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay); (²Prof. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay).





PRODUCCIÓN DE PITAHAYA EN PARAGUAY (*Hylocereus* spp.)

¹Gómez, F;

¹Ingeniera Agrónoma, Master en Fitosanidad, Emprendedora independiente, campo de producción ubicado en el km. 22 de la ciudad de Limpio, Departamento Central, Paraguay; gomezfelisa@hotmail.com

RESUMEN: La Pitahaya (*Hylocereus* spp.), es una cactácea que prevalece en dos géneros separados: *Hylocereus* y *Selenicereus*. Se considera como centro de origen a América Central y del Sur; donde las variedades cultivadas comercialmente son del género *Hylocereus*. En el Paraguay, este género se encuentra ampliamente distribuido dentro del territorio nacional, utilizada como planta ornamental, comúnmente llamada dama de la noche. Esta investigación es una revisión realizada con el objetivo de profundizar los conocimientos y perspectivas de producción de la pitahaya, debido a sus potencialidades para la comercialización y capacidad de aclimatación al ambiente de la zona de Limpio, dada las condiciones de déficit de humedad en el suelo lo cual favorece a la producción. Los frutos de la pitahaya se comercializan a altos precios, en mercado local e internacional; sin embargo, en el país es escasa la investigación sobre manejo y producción sostenible como una alternativa de renta en las zonas áridas de la región. La Pitahaya es una planta perenne, epífita, trepadora con vértices triangulares, poseen espinas poco desarrolladas, su tallos son ondeados, carnosos con alto contenido de agua, de crecimiento rápido y muy alargado; las raíces adventicias le proporciona el anclaje para trepar por plantas, rocas o paredes; las flores son hermafroditas, tubulares y de color blanco, amarillento, de la parte inferior de la flor nacen grandes segmentos lanceolados, delgados de color crema. La floración es nocturna y dura una noche, generalmente la apertura comienza a las 21 horas y se marchitan al amanecer. La propagación se realiza por medio de estructuras vegetativas, empleando un espaciamiento de 2 m x 2 m, siendo la densidad de 1.250 plantas por hectárea, atendiendo que son 2 esquejes por soportes colocados para favorecer el desarrollo de la planta. A los 15 meses después de la plantación (DDP) se inicia la floración, realizando la cosecha de los frutos a los 45 días posteriores. En evaluaciones realizadas, se pudo comprobar que la planta produjo frutos de masa fresca entre 350 a 550 g, con características similares a los productos importados, indicando que es factible su producción. El área de cultivo de pitahaya en el Paraguay, es incipiente debido al escaso conocimiento que se tiene sobre esta fruta exótica y deliciosa.

Palabras-clave: *Hylocereus*, importación, pitahaya, producción.

Revisores: ¹Garcete, D.; ²Martínez, M. (¹Ing. Agr. Gerente/APROSEMP). Capiatá, Paraguay; ²Ing. Agr. Técnica de la Dirección de Semillas-SENAVE, San Lorenzo. Paraguay).





EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE SEMILLAS DE YERBA MATE EN DIFERENTES PERIODOS DE ALMACENAMIENTO

¹Peña, P.V; ²Sallaberry, P. M. F; ¹González, M. J; ¹Lezcano, Y. M. R; ¹Bareiro, J. L.

¹Docente Investigador, Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay; pamela.pena@agr.una.py; ²Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

RESUMEN: El envejecimiento natural de las semillas disminuye la viabilidad de las mismas por eso es determinante conocer el período de tiempo durante el cual pueden ser almacenadas manteniendo sus características de calidad. En nuestro país el cultivo de yerba mate es muy importante sin embargo las semillas presentan una gran problemática en cuanto a su viabilidad. Conocer la ventana de tiempo en el que las semillas permanecen viables es de gran importancia para indicar el tiempo de almacenamiento adecuado. El objetivo del trabajo fue evaluar la viabilidad de las semillas de *Ilex paraguariensis* en diferentes periodos de almacenamiento. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la Universidad Nacional de Asunción, con semillas obtenidas en el año 2020. Se utilizó un diseño unifactorial, completamente al azar, con 3 tratamientos (0, 6 y 9 meses de almacenamiento) totalizando 16 unidades experimentales. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza, con posterior comparación de medias de Tukey al 5% de probabilidad de error. Se pudo observar a lo largo del almacenamiento que la viabilidad disminuyó paulatinamente, presentando diferencias estadísticas significativas en los diferentes tiempos de almacenamiento, donde el mayor porcentaje de semillas viables se dio en el día cero de almacenamiento, disminuyendo la viabilidad a la par que aumentaba el tiempo de almacenamiento de las semillas de yerba mate. Concluyendo que el deterioro es inevitable, lo que nos indica la importancia de monitorear todas las etapas del cultivo, y principalmente el almacenamiento ya que de ello dependerá mantener la calidad de las semillas.

Palabras claves: Deterioro, *Ilex paraguariensis*, tetrazolio, tiempo.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Macchi, G. (Prof. Dr. Docente Investigador FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay; Prof. M. Sc. Docente Investigador FCA/UNA).





UTILIZACIÓN DE GIBERELINA EN LA GERMINACIÓN *IN VITRO* DE PEPINO

¹Pavón C; ²Valdez-Ibañez A.S; ²Lezcano J; ²Rodríguez H.¹

¹Ingeniera Agrónoma, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay; cirila.pavon@agr.una.py ²Ingeniera Agrónoma, Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay; alcira.valdez@agr.una.py ³Ingeniero Agrónomo, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, jose.lezcano@agr.una.py.

RESUMEN: En la producción de hortalizas, un factor clave es la calidad de las semillas. En algunas situaciones se presentan bajo porcentaje de germinación, retraso del proceso de emergencia, afectando negativamente el desarrollo de las plántulas. La calidad de las semillas generalmente disminuye por una gestión ineficiente en postcosecha. El uso de fitohormonas, como la aplicación de giberelina, es una alternativa para acelerar el proceso germinativo y obtener plántulas vigorosas. El objetivo fue evaluar el uso de dosis de giberelinas en semillas de pepino *Cucumis sativus*. El experimento se realizó en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro, San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, donde los tratamientos fueron: 0, 50, 100, 150 y 200 ppm de ácido giberélico, con cuatro repeticiones. La unidad experimental consistió en 4 placas de Petri con 10 semillas de pepino (SMR 58) cada uno. Para la aplicación de los tratamientos se humedeció (agua + ácido giberélico) el papel filtro y se colocó al fondo de las placas. Todas las placas se mantuvieron en una campana plástica de aislamiento durante 7 días. Se evaluaron: % de germinación, longitud de la radícula y de la parte aérea. Se realizó análisis de varianza (prueba de Fisher al 5%) y la comparación de medias por la prueba de Duncan (5%). Los tratamientos no influyeron en el % de germinación y longitud de la radícula, siendo los promedios obtenidos 95% y 5,3 cm pl⁻¹, respectivamente. La longitud de la parte aérea incrementó significativamente con el uso de giberelina de 4,3 a 5,2 cm pl⁻¹. Se concluye que, en las condiciones del experimento con el uso de giberelinas se logró un mayor desarrollo de la parte aérea de la planta. Se recomienda evaluaciones similares.

Palabras-clave: *Cucumis sativus*, germinación, hortalizas, semillas.

Revisores: ¹Pistilli, R.; ²Garcete, D. (¹Prof^a. Ing^a. Agr^a. M. Sc. Docente Investigador, FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay; Dra. Ing^a. Agr^a. Gerente de Aprosemp).





PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE CEDRO INFLUENCIADA POR DOSIS DE TIERRA DE DIATOMEAS

¹Pistilli, R.E.; ²Fernández, A.; ²Rodríguez, S.; ¹Morel, E.; ¹Da Silva, M.

¹Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción; ²Ingeniero Agrónomo, FCA, Universidad Nacional de Concepción, Paraguay; alcidessanchez1993@gmail.com;

RESUMEN: El cedro (*Cedrela fissilis* Vell) es una especie forestal que habita toda la Región Oriental del Paraguay. Es una de las maderas de buen precio y de mayor grado de extracción. En la producción de plantines, una de las consideraciones más importantes es la selección de sustratos, siendo la tendencia actual utilizar mezclas de varios componentes. La tierra de diatomeas, es un producto natural que al estar compuesta por algas unicelulares fosilizadas actúa como un excelente fertilizante, supliendo los micronutrientes que la planta requiere para su desarrollo. El objetivo de la investigación fue evaluar la producción de plantines de cedro influenciada por dosis diferentes de tierra de diatomeas. El experimento se llevó a cabo en el vivero forestal de la FCA/UNC, en mayo 2021, empleando un diseño completamente al azar, compuesto por 5 tratamientos con 4 repeticiones. Los tratamientos consistieron en diferentes dosis de tierra de diatomeas (0, 10, 20, 30 y 40 g.kg de sustrato), en mezcla con sustrato orgánico (estiércol bovino y arena gorda). Fueron evaluados el diámetro del cuello de la planta y la altura, medidas a los 30 días después de la emergencia. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza, y donde se presentaron diferencias significativas se realizó la comparación de medias por el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados demostraron diferencia estadística significativa entre los tratamientos para las determinaciones evaluadas, donde T3, T4 y T5 resultaron estadísticamente similares, obteniéndose con el T3 1,95 mm de diámetro del cuello de la planta y 5,97 cm de altura. Se concluye que las dosis de tierra de diatomea utilizadas influyeron sobre el desarrollo de plantines de Cedro en comparación al testigo, demostrando el T3 un mejor comportamiento.

Palabras-clave: Cedro, *Cedrela fissilis* Vell, fertilización, forestal, tierra de diatomeas.

Revisores: ¹López, D; ¹Vázquez, C; (¹Prof. Ing. Agr. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





SESIÓN Nº 5

Políticas, Programas y Proyectos relacionados al sector semillero





TRATAMIENTO INDUSTRIAL DE SEMILLAS DE TRIGO

¹Hannich, C.; ²Ramos, K.; ³González, S.; ⁴González, C., ⁴Martínez, R.; ⁴Delvalle, D.

¹Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador-Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, cesar.hannich@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Investigador Asociado ³Tesista, Facultad de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, sara.lepuchi@gmail.com; ⁴Estudiante 7mo Semestre, Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, cg011036@gmail.com; acostaruth181099@gmail.com; eusebiosanabria100@gmail.com

RESUMEN: El tratamiento industrial de semillas es el proceso por el cual son tratadas con productos químicos por medio de máquinas especializadas para el control homogéneo de la dosis y mejor adherencia. La carencia de estudios en el Paraguay, sobre el efecto en la calidad fisiológica de las semillas de trigo una vez tratadas y almacenadas por un periodo de tiempo deriva en la necesidad de realizar la presente investigación; el experimento fue realizado en el laboratorio de semillas de la empresa G.P.S.A.E. con semillas de producción propias, evaluadas por medio de diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones con esquema factorial de 2x3x4, donde el factor A son dos variedades de trigo (TBIO SONIC y TBIO AUDAZ); el factor B, 2 paquetes de productos, el primero: 800ml.100kg de semillas PPS PLUS (*Fludioxonil* 2.5%, *Difenoconazole* 2.5%, *Sedaxane* 5%, *Thiametoxam* 17.5%, Zn 3%, Cu 1.5%, Mo 0.5%+300ml H₂O), el segundo: 800ml.100kg de semillas PPS BASE (*Difenoconazole* 15%, *Thiametoxam* 35%, Zn 3%, Cu 1.5%, Mo 0.5%+400ml H₂O) y testigo (sin productos aplicados a las semillas); el factor C, 4 épocas a partir de la fecha del tratamiento (30, 60, 90 y 120 DDT), las variables a medir: envejecimiento acelerado, germinación, volumen radicular y volumen de parte aérea, los datos obtenidos fueron sometidos a ANAVA por medio del Software *Infostat* y de encontrarse significancia se procederá al análisis de comparación de medias por Duncan 5% para el factor B y análisis de regresión lineal para el factor C.

Palabras-clave:, Envejecimiento acelerado, poder germinativo, vigor, .

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente y Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp – gerencia@aprosemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENRAIZADORES NATURALES Y SINTÉTICO DE ESTACAS AÉREAS DE MENTA

¹Díaz, L. ²Hannich, C.

¹Estudiante de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería Agronómica, Ciudad del Este; lorena23696@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: La menta es una planta aromática muy requerida por las industrias yerbatera y farmacéutica, generalmente se propaga por esquejes por lo que se recomienda la utilización de hormonas de crecimiento, ya sea de origen natural como sintético. Las plantas producen hormonas de forma natural para su crecimiento y desarrollo, y desde el punto de vista de la propagación asexual, el uso de fitohormonas naturales o sintéticas aporta mayor estímulo para el enraizamiento siempre y cuando se aplique la dosis adecuada. El objetivo del trabajo fue determinar las concentraciones para el uso de los extractos de soja, trigo, piri'í (*Cyperus rotundus* L.) y Ácido Indol Butírico (AIB) con relación al enraizamiento de estacas aéreas de menta. El experimento se establece en el invernadero de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, localizada en el distrito de Minga Guazú, ubicado en el departamento Alto Paraná, sobre la ruta Nacional PY02 km 317,5 lado Monday, en donde las estacas son plantadas en macetas de plástico N° 22. Siendo el diseño experimental completo al azar con arreglo bifactorial; como tratamientos, cuatro extractos para enraizar con cuatro niveles de concentración y tres repeticiones, totalizando cuarenta y ocho (48) unidades experimentales, con diez (10) estacas de menta por unidad experimental (UE), totalizando ciento veinte (120) estacas por tratamiento, generando un total a utilizar de cuatrocientos ochenta (480) estacas de menta. Las variables evaluadas: el porcentaje enraizado de las estacas aéreas de menta, el número de raíces principales, la longitud de las raíces, el volumen de raíces y un análisis económico parcial, las lecturas a los veinte días y los resultados analizados con el programa *InfoStat* y análisis de regresión lineal como complemento. Disponer de resultados basadas en información científica brinda seguridad para ofrecer las recomendaciones pertinentes a los productores a fin de minimizar los riesgos agronómicos en campo.

Palabras-clave: Ácido Indol Butírico, *Cyperus rotundus* L., extractos, fitohormonas.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente y Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp – gerencia@aprosemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA CON DIFERENTES DOSIS DE FUNGICIDA EN LABORATORIO.

¹Chamorro, R. ²Hannich, C.

¹Estudiante de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería Agronómica, Ciudad del Este; romich590@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: Considerando la importancia del tratamiento fitosanitario de semillas de soja contra el combate de hongos y el uso de semillas de alta calidad para minimizar los riesgos de pérdida de plántulas o fracaso en la instalación del cultivo, el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del tratamiento de semillas con fungicidas sobre la germinación y vigor de semillas de soja, así como los efectos sobre el desenvolvimiento inicial de las plántulas realizados bajo condiciones controladas de laboratorio. El experimento es conducido en el Laboratorio de Semillas, en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, situada en el distrito Minga Guazú, ubicado en el departamento Alto Paraná, sobre la ruta nacional PY02 km 317,5 lado Monday. El diseño experimental completamente al azar con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones, totalizando así veinte (20) unidades experimentales. El producto evaluado contiene *Fludioxonil* 2.5%+*Metalaxyl-L* 2.0%+*Thiabendazol* 20% siendo los tratamientos; T1=0ml/100kg de semillas; T2=50ml/100kg de semillas; T3=150ml/100kg de semillas; T4=250ml/100kg de semillas y T5=350 ml/100kg de semillas. Las variables a ser evaluadas: el porcentaje de germinación en papel germitest, el vigor por medio del primer conteo, la longitud de plántulas y materia fresca y seca total de plántulas, cuyos resultados sometidos a análisis de varianza (ANAVA), y comparación de medias mediante el Test de Tukey al 5% de error. Contar con resultados fiables basadas en información científica constituye una fuente segura para ofrecer las recomendaciones a los productores a fin de minimizar los riesgos que afecten el establecimiento rápido y uniforme de las plantas en condiciones de campo.

Palabras-clave: Calidad fisiológica, fungicidas, semillas, soja.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Docente y Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp – gerencia@aprosemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE TRIGO CON TRATAMIENTOS DE SEMILLAS

¹González, S.; ²Hannich, C.

¹Tesista, Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, sara.lepuchi@gmail.com ²Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador-Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El tratamiento de semillas es el proceso por el cual las mismas reciben productos químicos con el objetivo de coadyuvarlas, potenciando el metabolismo hasta constituirse en plántulas contrarrestando hongos e insectos. El efecto en la calidad fisiológica de las semillas de trigo una vez tratadas se hace necesario, para lo mismo, el experimento será realizado en el laboratorio de semillas de la empresa G.P.S.A.E. con semillas de producción propias, evaluadas por medio de diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones con esquema factorial de 2x7, donde el factor A serán dos variedades de trigo (*TBIO SONIC* y *TBIO AUDAZ*); el factor B: 1 testigo (B1) y 6 paquetes de productos de tratamiento industrial, el primero (B2): 800 ml.100 kg⁻¹ de semillas *PPS PLUS* (*Fludioxonil* 2.5%, *Difenoconazole* 2.5%, *Sedaxane* 5%, *Thiametoxam* 17.5%, Zn 3%, Cu 1.5%, Mo 0.5%+300ml H₂O), el segundo (B3): 800ml.100kg de semillas *PPS BASE* (*Difenoconazole* 15%, *Thiametoxam* 35%, Zn 3%, Cu 1.5%, Mo 0.5%+400ml H₂O); el tercero (B4): B2+ 150ml.100kg de semillas de *Bioestimulante 1* (C orgánico total 7.83% p/p; N soluble en agua 1.87% p/p; Fitinas como Pentóxido de P 1.94% p/p; Mo 2% p/p; Aminoácidos 2.5% p/p; extractos de algas 15% p/p; Ácidos Orgánicos 8% p/p); el cuarto (B5): B3+150ml.100kg de semillas de *Bioestimulante 1*, el quinto (B6): B5+150ml.100kg de semillas de *Bioestimulante 2* (C orgánico total 7% p/p, N soluble en Agua 1.2% p/p; Fitinas como Pentóxido de P 1.94% p/p; Oxido de K 9% p/p; Aminoácidos 6,5% p/p; extractos vegetales) y el sexto (B7): B4+ 150ml.100kg de semillas de *Bioestimulante 2*, siendo las variables a medir: vigor por envejecimiento acelerado, poder germinativo, volumen radicular y volumen de parte aérea. Los datos obtenidos serán sometidos a ANAVA por medio del Software *Infostat* y de encontrarse significancia se procederá al análisis de comparación de medias por Tukey 5% para el factor B.

Palabras-clave: Bioestimulante, germinación, tratamiento de semillas, trigo.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ENRAIZANTE EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE TRIGO (*Triticum aestivum*)

¹Cardozo, A. ²Hannich, C.

¹Tesista, Estudiante de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería Agronómica, Ciudad del Este; ale_cardozo55@hotmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: La calidad fisiológica de las semillas es el grado o estándar de excelencia en ciertos atributos como: genético, físico, sanitario y fisiológico que determinan el comportamiento de las semillas. Los enraizantes aplicados en el tratamiento de semillas, permiten incrementar el desarrollo, la producción y/o crecimiento de los vegetales en las dosis adecuadas. Como en nuestro país son muy escasas las informaciones sobre enraizantes en semillas, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar los efectos de diferentes dosis del enraizante en la calidad fisiológica del trigo. El experimento se realizará en el laboratorio de semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, localizada en el distrito de Minga Guazú, ubicado en el departamento de Alto Paraná, sobre la ruta internacional II Mcal. Félix Estigarribia, km 17,5 Monday, en donde se evaluará mediante el diseño completamente al azar teniendo 6 tratamientos y 4 repeticiones con el medio de cultivo de arena lavada y esterilizada, y la semilla de trigo (TBIO SONIC) con el enraizante *Cronnus* (Zn 3%, Mo 0,5%, B 0,1%, Cu 1,5%, extracto de algas 5%, GABA: 0,4%, hormonas 0,057%); con los diferentes tratamientos: T1: testigo (sin productos aplicados a las semillas), T2: 125 ml.100 kg-1, T3: 167ml.100kg-1, T4: 250ml.100kg-1, T5: 375ml.100kg-1, T6: 500ml.100kg-1. Se medirán las siguientes variables: porcentaje de germinación, vigor por primer conteo, longitud aérea y raíz primaria de plántulas, masa fresca y seca de la parte aérea y radicular; los resultados serán sometidos a ANAVA por medio del Software *InfoStat*, donde existiendo significancia se procederá a un análisis de regresión lineal.

Palabras-clave: Calidad fisiológica, enraizante, semillas, trigo.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete D. (¹Docente Investigador FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE TRIGO CON TRATAMIENTOS DE BIOESTIMULANTES

¹Pereira, C. **²Hannich, C.**

¹Estudiante de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería Agronómica, Ciudad del Este; camila.pereiraroa@gmail.com; ²Profesor Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El cultivo del trigo ocupa el tercer lugar de importancia económica en el Paraguay, siendo la semilla el insumo principal para iniciar un excelente resultado, la calidad fisiológica es uno de los factores principales para obtener una buena densidad de planta. En la actualidad los productos biológicos como bioestimulantes para el tratamiento de la semilla comienzan a tener una importancia superlativa dentro de los manejos rutinarios en el campo. Con el objetivo de analizar el efecto del Bioestimulante biológico a base de *Azospirillum brasiliense* AB-V6 y *Pseudomonas fluorescens* CCTB03 se pretende desarrollar un ensayo en laboratorio de la Universidad Nacional Del Este en la Facultad de Ingeniería Agronómica Minga Guazu km 17 ruta PY02 con un diseño experimental completamente al azar, bifactorial, donde el primer factor serán dos variedades de trigo producida en el departamento de Caaguazú en la presente campaña 2021 y el segundo factor serán seis dosis del producto biológico: T1: 0ml.kg⁻¹; T2: 1ml.kg⁻¹; T3:1.33ml.kg⁻¹;T4 :2ml.kg⁻¹; T5; 3ml.kg⁻¹; T6 :4ml.kg⁻¹, siendo las variables a medir, vigor (metodología del primer conteo al quinto día), poder germinativo (siembra en papel germitest a ser evaluados al séptimo día), masa seca, masa fresca, volumen radicular y aéreo (siembra en arena esterilizada a ser evaluadas a los cuarenta días). En donde los resultados se analizarán con el programa *InfoStat*. En caso de existir diferencia significativa, se realizará análisis de regresión lineal. Contar con resultados basadas en ensayos aplicando métodos científicos, contribuye para ofrecer las recomendaciones basadas en ciencia.

Palabras-clave: *Azospirillum*, poder germinativo, *Pseudomonas*, trigo, vigor.

Revisores: **Revisores:** ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Dr. Prof. FCA-UNA-San Lorenzo-Paraguay); ²(Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp-Capiatá-Paraguay).





PRIORIZAÇÃO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO DE SEMENTES

¹Mascarello, A.M; ²Meneghello, E.G.; ²Menegaz, W.; ²Miotto, T. R.; ²Silva, E. S. A.;

¹Engenheira Agrônoma, Mestrado no PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; aleshisa@agronoma.eng.br; Professor Dr. do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; gmeneghello@gmail.com mestrado em PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; winiciusmenegaz@gmail.com; ² Doutorado em PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; miotto@agricultura.sc.gov.br; ² Mestrado em PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas – RS – Brasil; eunicesilva@indea.mt.gov.br

RESUMO: O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da aplicação da metodologia Analytic Hierarchy Process – AHP para priorização de processos em um sistema de gestão de qualidade em produção de sementes. A metodologia AHP é amplamente utilizada nas diversas áreas que envolvem processos produtivos sendo uma referência como ferramenta de suporte a tomada de decisão. O trabalho foi realizado através da aplicação da metodologia AHP seguindo os seus princípios: estruturação do problema em uma hierarquia e a comparação paritárias dos fatores. Foram identificados componentes determinantes para a produção de sementes de alta qualidade tendo como base duas premissas: ser passível de ações de melhoria e ainda que possam ser monitorados através do controle de qualidade interno da empresa. Essa análise resultou em três dimensões temáticas: (1) Infraestrutura relacionada à estrutura física do local de beneficiamento e armazenagem e ainda às condições de logística e transporte do produto final até o consumidor. (2) Local, sendo aquele que possui relação com as características do local de condução dos campos de multiplicação de sementes e (3) Pessoas, que diz respeito a toda equipe profissional envolvida desde a produção até a distribuição do produto final. Para cada dimensão foram estabelecidos cinco pontos críticos de monitoramento. O resultado do trabalho indica que a dimensão pessoas apresenta diferença significativa entre as demais assumindo 54,3% da importância relativa. Isso demonstra que uma equipe organizada e envolvida com os direcionamentos estratégicos da organização é um fator determinante para a entrega de sementes de alta qualidade. A dimensão local ficou em segundo lugar assumindo 33,2% de importância relativa e Infraestrutura com 12,5%. A matriz de critérios priorizados poderá servir como direcionamento inicial para a construção de um SGQ focado em melhorar a vantagem competitiva da organização além fornecer subsídios para a otimização de recursos.

Palavras-chave: AHP, gestão de qualidade, pontos críticos, priorização de processos.

Revisores: ¹Vilella F. A.; ¹Tunes L. V. M.; (Professor Dr. do PPGCTS, FAEM/UFPel, Pelotas/ RS).





AREA DE SIEMBRA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE TRIGO EN EL PARAGUAY

¹Cardozo, A.; ² Hannich, C.

¹Estudiante, Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, alejandrocacerez@gmail.com; ²Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador-Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El cultivo del trigo es la tercera alternativa a nivel de producción agrícola a gran escala en el Paraguay, siendo a más de un rubro de renta una interesante alternativa de rotación dentro del sistema de siembra directa; la disponibilidad de variedades tanto nacionales como extranjeras por medio de empresas obtentoras y llegando a los productores a través de las semilleras con opciones con mejores perfiles de sanidad, adaptación, rendimiento y calidad industrial han logrado que nuestro país se posicione a la vanguardia de producción con remanentes exportables interesantes. Se encaró la presente investigación descriptiva documental en la ciudad de Ciudad del Este, Paraguay, el objetivo fue el análisis de 24 campañas agrícolas, de las zafas 1997 a 2020, donde las variables fueron: área de siembra, producción y rendimiento, la misma fue desarrollada con los datos generados de la Cámara Paraguaya de Cereales y Oleaginosas (CAPECO) por medio de la técnica lógica de análisis y estadística simple. Para la variable área de siembra se verificó un aumento de 50,18% (de 200.700 a 400.000has.) con una línea de tendencia lineal $y = 15187x - 3E+07$, significando un incremento anual de 15.187has. con niveles máximos de 631.689 Has durante la zafa 2014; para la variable producción, se registró un incremento de 53,36% (de 400.198 a 750.000Tm) con una línea de tendencia lineal $y = 42051x - 8E+07$, significando un aumento de 42.051 Tm por año, con niveles máximos en la zafa 2012 con 1.500.000Tm; finalmente, para la variable rendimiento una disminución del 6% (de 1.994 a 1.875kg.ha⁻¹) con una línea de tendencia lineal $y = 36,087x - 70402$, significando un incremento anual de 36,087kg.ha⁻¹.año⁻¹, con 3.002kg.ha⁻¹ de máximo para la zafa 2012.

Palabras-clave: CAPECO, descriptiva documental, estadística simple, tendencia lineal.

Revisores: ¹Ayala, L.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dr. Representante titular de la FCA-UNA; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aproxemp gerencia@aproxemp.org.py – Capiatá – Paraguay).





INDICE POR PALABRAS CLAVE

A

Absorción de agua.....	124
Ácido giberélico	157, 164
Ácido indol butírico	190
<i>Acrocomia acualeata</i>	126
Adubação foliar	133
AHP.....	195
Algodón	148
Almendras	126
Ambiente	121
Amor-perfeito.....	167
Análise de imagem	169, 177
Análise de sementes	171
Angico-de-bezerra	168, 170
<i>Annona sylvatica</i>	165, 166
<i>Arachis hypogaea</i> L	138
Armazenamento	102
Aroeira	173
Aroeira-do-sertão	174
Arroz	181
Árvore nativa	171
<i>Avena</i> sp	131
<i>Azospirillum</i>	130, 145, 194

B

Bacterias.....	97, 106
<i>Beauveria bassiana</i>	159
Bioestimulador radicular	107
Bioestimulante	117, 192
Biofertilizante	133
Biometria	169, 175, 177
Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	104

C

Calidad	99, 111, 154
Calidad fisiológica	101, 124, 155, 156, 191, 193
<i>Cannabis</i>	106
CAPECO.....	196





Características agronômicas glycine max	127
CCA	144
<i>Cedrela fissilis Vell</i>	185
Cedro	185
Classe biométrica	175
<i>Clorimuron ethyl</i>	147
Conductividade elétrica	174
Convolutional neural networking	109
Cosecha	99
<i>Cowpea aphid borne mosaic virus</i>	120
<i>Cucumis sativus</i>	184
<i>Curtobacterium</i>	97
<i>Cyperus rotundus L</i>	190

D

Densidad	142
Desarrollo embrionario	180
Descriptiva documental	196
Desecación	156
Desenvolvimento inicial	152
Deterioração	178
Deterioro	183
Diferentes condições de cultivo	132
Diferentes doses	115
Diferentes substratos	98
Distribución espacial	160
Dormencia	168
Dosis	107

E

Eficacia	143
Electrolitos	101
Emergência	138
Emergencia en campo	110
Enraizante	193
Envejecimiento acelerado	189
Época	121
Escoba Blanca	118
Espécie florestal	170





Estadística simple	196
Estrategía de manejo	150
Estratificación	152
Estresse hídrico	152
Etapas vegetativa	148
<i>Euschistus heros</i>	154
Exceso hídrico	153
Extractos	190

F

Feijão do mato.....	175
Fertilización	185
Fertilización foliar	123
Fertilización nitrogenada	141
Fertirrigación nitrogenada	116
Fisiología das plantas.....	132
Fitohormonas	190
Fitopatógenos	103
Fitotoxicidad	148
Fitotoxicidez	151
Forestal	185
Forraje verde hidropónico	116
Forrajeras	168
Fotoasimilados.....	153
Fungicida	135, 191

G

Genética	119
Germinabilidade	138
Germinação.....	115, 131, 152, 165
Germination	128, 129, 130
Germinación.....	97, 105, 108, 111, 117, 125, 146, 149, 157, 168, 192, 184, 181, 179
Gestão de qualidade	195
Girasol	160
Glifosato.....	148
<i>Glycine max</i>	102, 109, 117, 122, 127, 134, 135, 151
<i>Glycine max</i> (L.)	99, 107, 128
<i>Glycine max</i> (L.) Merrill	136
<i>Gossypium hirsutum</i> L	129
Granos	104





H

Herbicidas	143, 156
Heterosis	119
Híbrido	155
Hongos	106
<i>Hordeum vulgare</i>	152, 153
Hortalizas	184
<i>Hylocereus</i>	182

I

<i>Ilex paraguariensis</i>	180, 183
Imbibición	101
Importación	182
Incidencia	97, 106, 144
Incidencia de hongos	181
Inoculación	120
Inoculantes	137
Inseticida	135

K

Ka' a he' e/stevia	179
Kjeldahl	147

L

Laboratorio	108
Límites Máximos de Residuos (LMR)	104
Lupino	100

M

Macro y micronutrientes	146
<i>Macrophomina spp.</i>	100
Maíz	159
Marcadores	118, 119
Masa verde	116
Massa da matéria seca	138
Massa de mil	134, 150
Mbokaja	126
Mezcla	137
Morfometría	173
Mortalidad	159
Mutamba	177, 178





N

NaCl	129
Nitrogênio	122
Nutrição de plantas	122

O

Ornamental	167
<i>Oryza sativa</i>	144

P

Paraguay	118
Pathogens	136
Pau-ferro	171
Período de embebição	172
Peso de 1000 semillas	120
Peso de mil semillas.....	141, 160
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.....	133
<i>Pterogyne</i>	124
Physiological quality	128
<i>Pitahaya</i>	182
Plaguicidas	104
Poder germinativo.....	189, 194
Pontos críticos	195
Poroto.....	97
Potencial fisiológico	170, 174
Priorização de processos.....	195
Produção de sementes	132
Producción	123, 182
Productividad	154
Produtividade	127, 150
Propagação.....	165, 166
Proteína bruta	116
Proteínas.....	126
<i>Pseudomonas</i>	194
Pureza física.....	108

Q

Qualidade fisiológica	127, 135, 151, 172, 176, 178
-----------------------------	------------------------------

R

Recubrimiento	149
Rendimiento.....	133, 142, 145
<i>Richardia brasiliensis</i>	143





S

Safras agrícolas	134
Sanidade	131
Seed quality	109
Seeds	136
Semente florestal	173, 174
Sementes	167
Sementes florestais	175, 176, 177
Semillas	100, 103, 137, 141, 149, 154, 160, 161, 168, 181, 184, 191, 193
Sésamo	141
<i>Sesamum indicum</i> L	101, 105, 120
Sesbânia	176
<i>Sitophilus zeamais</i>	159
Silicio	161
Soja	110, 121, 137, 154, 156, 191
Soja RR	147
Soja RR STS	147
Solos hidromórficos	153
Superação de dormência	166
Suplementação nitrogenada	134

T

Tamaño de semillas	98, 179, 180
Temperaturas	196
Tendencia lineal	110
Test de tetrazolio	170
Teste rápido	167, 183
Tetrazolio	183
Tiempo	185
Tierra de diatomeas	100
Transmisión	98, 151
Tratamiento de sementes	123, 192
Tratamiento de semillas	103
<i>Trichoderma harzianum</i>	103
Trigo	142, 146, 192, 193, 194
<i>Triticum aestivum</i>	115
<i>Triticum</i> spp	103

V

Variabilidad	118, 119
Variedad	121





Variedades 125
Velocidad de germinación..... 105, 179
Verdines..... 111
Viabilidad..... 175
Viabilidad 102, 108, 149, 179
Vigor 102, 105, 110, 115, 117, 124, 128, 129, 130, 131, 146, 157, 158, 161, 172, 178, 189, 194
Vigor de sementes 122, 165

Z

Zea mays 98, 145, 155, 157
Zea mays L..... 125, 130, 132, 150



Auspician:



ISSN: 978 99925 78 40 7
7 99997 578407