

- PÁG. 302 APLICACIONES DE LA GENÓMICA FUNCIONAL EN EL DESCUBRIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS GENES EN GIRASOL.**
Fernández, P., Di Rienzo, J., Príncipi, D., Soria, M., Moschen, S., Dosio, G., Aguirrezábal, L., Hopp, H.E., Paniego, N. y Heinz, R.A
- PÁG. 303 CRONOLOGÍA DE EVENTOS RELACIONADOS CON LA SENESCENCIA FOLIAR EN GIRASOL.**
Dosio, G., Popovich, J., Lorenzo, M. y Aguirrezábal, L.
- PÁG. 304 CUANTIFICACIÓN DE ACTIVIDAD ALS A TRAVÉS DE ENSAYOS "IN VIVO" PARA LA IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS RESISTENTES A IMIDAZOLINONAS.**
Breccia, G., Vega, T., Gil, M., Nestares, G., Mayor, M.L., Zorzoli, R. y Picardi, L.
- PÁG. 305 SELECCIÓN POR RESISTENCIA A IMIDAZOLINONAS EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DE PLÁNTULAS.**
Breccia, G., Vega, T., Nestares, G., Mayor, M.L., Zorzoli, R. y Picardi, L.
- PÁG. 306 MARCADORES MOLECULARES ESPECÍFICOS DE ALELOS PARA EL LOCUS AHASL-1 DE GIRASOL.**
Bulos, M., Altieri, E. y Sala, C.
- PÁG. 307 COMPOSICIÓN ACÍDICA DE LÍNEAS DE GIRASOL DE ALTO Y BAJO OLEICO Y DE SUS COMBINACIONES HÍBRIDAS BAJO CONDICIONES CONTRASTANTES DE TEMPERATURA.**
Romano, M.C.; Vázquez, A.; Bertero de Romano, A. y Nestares, G.
- PÁG. 308 CUANTIFICACIÓN DEL ARRASTRE POR LIGAMIENTO DEBIDO A LA INCORPORACIÓN DE LA RESISTENCIA A LAS IMIDAZOLINONAS AL GIRASOL DESDE GERMOPLASMA SILVESTRE.**
Trucillo, I., Altieri, E., Bulos, M., y Sala, C.
- PÁG. 310 PL15, UN NUEVO GEN DE RESISTENCIA A DOWNY MILDEW EN GIRASOL.**
Bertero de Romano, A., Romano, C., Bulos, M., Altieri, E. y Sala, C.
- PÁG. 311 RESPUESTA AL IMAZAPYR DE DOS MUTANTES RESISTENTES A IMIDAZOLINONAS A NIVEL DE PLANTA ENTERA Y DE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA AHAS.**
Sala, C., Bulos, M., Altieri, E. y Weston, B.
- PÁG. 312 HOMOLOGÍAS GENÓMICAS ENTRE H. RESINOSUS Y H. ANNUUS REVELADAS POR TÉCNICAS CITOGENÉTICAS CLÁSICAS Y MOLECULARES.**

Greizerstein, E., Miranda Zanetti, J., Poverene, M., Echeverría, M., Poggio, L. y Carrera, A.

- PÁG. 313** **DINÁMICA DE LA INTERCEPCIÓN DE RADIACIÓN POR CULTIVOS CRECIENDO EN DOS ARREGLOS ESPACIALES (DISTANCIA ENTRE SURCOS) CONTRASTANTES.**
López Pereira, M. , y Hall, A.J.
- PÁG. 314** **CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS DE GIRASOL DE LA EEA PERGAMINO.**
González, J., Mancuso, N. y Ludueña, P.
- PÁG. 315** **APTITUD COMBINATORIA EN LÍNEAS DE GIRASOL.**
González, J., Mancuso, N. y Ludueña, P.
- PÁG. 316** **IMÁGENES SATELITALES Y HERRAMIENTAS GEOESPACIALES EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN GIRASOL.**
Mieza, M.S., Kovac, F. y Martínez, D.
- PÁG. 317** **IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS A LA TOLERANCIA A IMAZAMOX MEDIADA POR MONOOXIGENASAS P450 EN GIRASOL.**
Kaspar, M.; Grondona, M.; León, A y Zambelli, A.
- PÁG. 318** **SECUENCIACIÓN COMPLETA DE DOS RAZAS DEL SUNFLOWER CHLOROTIC MOTTLE VIRUS. IMPLICANCIAS EVOLUTIVAS.**
Bejerman, N., Giolitti, F., de Breuil, S. y Lenardon, S.
- PÁG. 319** **CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL MOSAICO SUAVE DEL GIRASOL.**
Giolitti, F., Bejerman, N., de Breuil, S. y Lenardon. S.
- PÁG. 320** **PELETEO DE SEMILLAS DE GIRASOL (HELIANTHUS ANNUUS L.). SU EFECTO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA.**
Szemruch, C., Ferrari, L., Olivera, M., Postulka, E.
- PÁG. 322** **APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LECITINAS MODIFICADAS DE GIRASOL.**
Cabezas, D.M. y Tomás M.C.
- PÁG. 323** **ESTUDIO DE EFECTOS DE PRECOSECHA SOBRE VARIABLES DE POSTCOSECHA DEL GRANO DE GIRASOL. APLICACIÓN DE DESECANTES, HUMEDAD DEL GRANO Y APTITUD AL DESCASCARADO.**

Montini, M., Flores, M., de Figueiredo, A.K., Riccobene, I. C., Aguirrezábal, L.A., Quiroz, F. y Nolasco S.M.

PÁG. 324 COMPORTAMIENTO DE LOS FITOESTEROLES EN HÍBRIDOS DE GIRASOL CULTIVADOS EN ARGENTINA.

Nolasco, S.M., Izquierdo, N., Carelli, A., Cocconi, M., Quiroz, F. y Aguirrezabal, L.

PÁG. 325 HISTOGÉNESIS DE PERICARPOS DE GIRASOL CONTRASTANTES EN COLOR, ESTRUCTURA Y CONTENIDO HÍDRICO: ASOCIACIÓN CON EL PESO FINAL DEL GRANO.

Mantese, A., Medan, D., Hall, A.J., Rondanini, D.

PÁG. 326 IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS DE GIRASOL CON DIFERENTE GRADO DE AJUSTE OSMÓTICO USANDO GRANOS DE POLEN.

Lisanti, S., Giuliano, J., Hall, A. y Chimenti C.

PÁG. 327 ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA RADICAL DEL GIRASOL DURANTE LA ETAPA DE LLENADO DEL FRUTO.

Lisanti, S., Hall, A. y Chimenti, C.

PÁG. 328 APILAMIENTO DE GENES DE RESISTENCIA A LA PODREDUMBRE DEL CAPÍTULO DEL GIRASOL (SCLEROTINIA SCLEROTIORUM)

Básalo, M.E., Galella, M.T., Morata, M., Cimino, C., Kaspar, M., Grondona, M., Reid, R., Zambelli, A. y León, A.

PÁG. 329 INTERCULTIVO GIRASOL-SOJA: EFECTO DE LA SIEMBRA EN SIMULTÁNEO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA BAJO DISTINTAS CONDICIONES HÍDRICAS.

Andrade, J.F., Cerrudo, A.; Rizzalli, R.

PÁG. 330 DESARROLLO DE MARCADORES FUNCIONALES Y DE PLATAFORMAS ASOCIADAS PARA LA GENOTIPIFICACIÓN Y MAPEO DE SNPS, CON PERSPECTIVA AL MAPEO POR ASOCIACIÓN EN GIRASOL.

Fusari, C.M., Lia, V., Troglia, C., Maringolo, C., Moreno, M.V., Álvarez, D., Zubrizcky, J., Nishinakamasu, V., Puebla, A.F., Hopp, E., Heinz, R. y Paniego, N.

PÁG. 332 BÚSQUEDA DE TOLERANCIA A ESTRÉS BIÓTICO Y ABIÓTICO EN CRUZAMIENTOS CON HELIANTHUS ANNUUS, NATURALIZADO EN ARGENTINA.

Fernández Moroni, I., Presotto, A., Álvarez, D., Lenardón, S., Laxague, F., Giolitti, F., Poverene, M. y Cantamutto, M.

- PÁG. 333 COMPONENTES DE LA RESISTENCIA PARCIAL DEL GIRASOL A LA PODREDUMBRE BLANCA DEL CAPÍTULO EVALUADOS EN PROGENIES OBTENIDAS DEL CRUZAMIENTO PRUEBA HAB9 X LÍNEAS R.**
Delgado, S. y Castaño, F.
- PÁG. 334 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO EN EL CULTIVO DE GIRASOL.**
Pascual D.S., Alonso A.R., Pérez Fernández J. y Funaro, D.
- PÁG. 335 FERTILIZACIÓN NITROGENADA: EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA.**
Lasta, J. y Funaro, D.
- PÁG. 336 ESTUDIO DE CONTAMINANTES POR FLUJO DE POLEN DE HELIANTHUS ANNUUS SILVESTRE DURANTE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA DE GIRASOL.**
Presotto, A., Casquero, M., Fernández Moroni, I., Poverene, M. y Cantamutto, M.
- PÁG. 338 RENDIMIENTO Y CALIDAD DE UN CULTIVO DE GIRASOL BAJO LA INTERFERENCIA DE HELIANTHUS ANNUUS L. MALEZA.**
Presotto, A., Casquero, M., Errazu, P., Fritz, N. y Cantamutto, M.
- PÁG. 339 ACCIONES PREVENTIVAS DEL INGRESO DE HELIANTHUS PETIOLARIS L AL VALLE BONAERENSE DEL RÍO COLORADO.**
Cantamutto, M., Presotto, A., Casquero, M. y Renzi, J.
- PÁG. 340 MEJORA DE LA EFICIENCIA DE TRANSFORMACIÓN DE GIRASOL A TRAVÉS DEL REEMPLAZO DEL PROMOTOR CAMV355 POR EL PROMOTOR RBCS1.**
Radonic, L.M., López, N., Hopp, E. y López Bilbao, M.
- PÁG. 341 ESTUDIO DE PROMOTORES UTILIZADOS EN TRANSGÉNESIS DE GIRASOL.**
Radonic, L., López, N., Hopp, E. y López Bilbao, M.
- PÁG. 342 IDENTIFICACIÓN DE GENES CANDIDATOS PARA LA RESISTENCIA A LA PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CAPÍTULO CAUSADA POR SCLEROTINIA SCLEROTIURUM EN GIRASOL.**

Peluffo, L.; Lia, V., Hopp, E., Paniego, N., Carrari, F., Heinz, R.

PÁG. 343 RESIDUALIDAD DE METSULFURON, IODOSULFURON + METSULFURON Y PROSULFURON + TRIASULFURON, APLICADOS EN PRESIEMBRA DE GIRASOL EN LA ZONA SUR BONAERENSE ARGENTINA.

Istilar, C.M.

PÁG. 344 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A GLIFOSATO DE UNA POBLACIÓN DE LOLIUM PERENNE DEL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Yannicari, M.E., Istilar, M.C. y Giménez, D.O.

PÁG. 346 AVANCES EN EL MAPEO FÍSICO DEL GIRASOL MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS DE CITOGENÉTICA MOLECULAR (BAC-FISH Y C-PRINS).

Talia, P., Greizerstein, E., Hopp, H.E., Paniego, N., Heinz, R., Poggio, L.

PÁG. 347 AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE DOS PROMOTORES DE GIRASOL ESPECÍFICOS DE SEMILLA.

Zavallo, D., López Bilbao, M., Hopp, H.E. y Heinz, R.

PÁG. 348 RESPUESTA A BORO EN ARGIUOLES DEL SW DE URUGUAY.

García Lamothe, A. y Quincke, A.

PÁG. 349 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y DAÑO PRODUCIDO POR MELANAGROMYZA MINIMOIDES (DÍPTERA: AGROMYZIDAE) "MOSQUITA DEL CAPÍTULO" EN GIRASOL.

Figueruelo, A. y Carmona, D.

PÁG. 350 DESARROLLO Y MORFOMETRÍA DE LOS ESTADOS INMADUROS DE MELANAGROMYZA MINIMOIDES (DÍPTERA: AGROMYZIDAE) "MOSQUITA DEL CAPÍTULO" DURANTE LA FLORACIÓN DEL GIRASOL.

Figueruelo, A. y Carmona, D.

PÁG. 351 EFECTO GENÉTICO Y AMBIENTAL EN CARACTERES DE VALOR ORNAMENTAL EN EL GIRASOL.

Echeverría, M.M., Salaberry, M.T., Divita, E. y Rodríguez, R.H.

PÁG. 352 EFECTOS DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAJE SOBRE LA TASA DE SALIDA DE LA DORMICIÓN EN AQUENIOS DE GIRASOL.

Bodrone, M.P., Batlla, D., Arisnabarreta, S., Rodríguez, M.V.

- PÁG. 354 EFECTOS DEL AMBIENTE TÉRMICO EXPLORADO POR AQUENIOS DE GIRASOL DURANTE A ETAPA DE LLENADO SOBRE EL NIVEL DE DORMICIÓN DE LOS GRANOS A COSECHA.**
Bodrone, M.P., Batlla, D., Arisnabarreta, S. y Rodríguez, M.V.
- PÁG. 355 CAMBIOS FENOTÍPICOS DE UN GIRASOL IMI CAUSADOS POR LA INTERFERENCIA DE GENOTIPOS INVASORES DE HELIANTHUS ANUALES (GIHA) A ALTA DENSIDAD.**
Casquero, M.; Kiehr, K.; Luisoni A.; Presotto, A. y Cantamutto, M.
- PÁG. 356 EFECTO DE LA INTERFERENCIA POR PLANTAS AISLADAS DE CUATRO GENOTIPOS DE HELIANTHUS ANNUUS SOBRE LA FENOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE UN GIRASOL CL.**
Casquero, M.; Presotto, A.; Colombo, A; Bongiovanni, M y Cantamutto, M.
- PÁG. 357 REPELENCIA DE ANTRANILATO DE METILO FORMULADO Y TERPENOS CÍTRICOS EN SEMILLAS DE GIRASOL PARA PALOMAS MEDIANAS (ZENAIDA AURICULATA). RESULTADOS PRELIMINARES.**
Addy-Orduna, L., Canavelli, S., Benzaquin, M., Zaccagnini, M.E.
- PÁG. 358 INÓCULO, RELACIÓN CON ENFERMEDAD Y VARIABILIDAD PATOGENICA EN LA INTERACCIÓN VERTICILLIUM DAHLIAE-GIRASOL.**
Erreguerena, I.A., Clemente, G.E., Rojo, R., Quiroz, F.J. y Escande, A.
- PÁG. 360 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CAPÍTULO DE GIRASOL (SCLEROTINIA SCLEROTIURUM) EN EPIFITIAS NATURALES DEL SUR DE BUENOS AIRES.**
Trogliá, C., Escande, A. y Quiroz, F.
- PÁG. 361 INNOVACIÓN EN LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES DE FIN DE CICLO EN GIRASOL.**
Quiroz, F.J.; Lazzaro, N.; Fernández Miganne, J.; Dosio, G.; Mantecón, J.D. y Escande, A.R.
- PÁG. 362 AVANCES EN LA BÚSQUEDA Y VALIDACIÓN DE QTL DE RESISTENCIA A SCLEROTINIA SCLEROTIURUM.**
Maringolo, C., Cervigni, G., Nishinakamasu, V., Trogliá, C., Zubrzycki, J., Talia, P., Heinz, R., Paniego, N. y Escande, A.
- PÁG. 363 EL PAPEL DEL “STAY-GREEN” EN EL ROMPECABEZAS DE LOS DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO EN GIRASOL.**
De la Vega, A.J., Cantore, M., Sposaro, M., Trápani, N., López Pereira, M., Hall, A.J.

APLICACIONES DE LA GENÓMICA FUNCIONAL EN EL DESCUBRIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS GENES EN GIRASOL.

FERNÁNDEZ, P.¹, DI RIENZO, J.², PRÍNCIPI, D.³, SORIA, M.⁴, MOSCHEN, S.¹, DOSIO, G.⁵,
AGUIRREZÁBAL, L.⁵, HOPP, H.E.¹, PANIEGO, N.¹ Y HEINZ, R.A.¹.

¹Instituto de Biotecnología, CICVyA-INTA Castelar, Buenos Aires.

²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba.

³Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

⁴Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

⁵Unidad Integrada EEA INTA Balcarce-UNMdP, Buenos Aires.

Las micromatrices de alta densidad representan una herramienta clave para análisis transcripcionales concertados. Este trabajo tiene como objetivo central el diseño de una micromatriz de alta densidad para el girasol cultivado que represente todas las secuencias disponibles en GenBank/NCBI incluidas en las bases de datos de ESTs, con el propósito de ser utilizada en estudios de expresión génica para caracteres de importancia agronómica. Se contemplará la limpieza de secuencias contaminantes presentes en los ESTs y secuencias depositadas en bases de datos públicas, el ensamblado de ellos en genes únicos (unigenes), genuinos y representativos –eliminación de redundancias y armado de contigs– y la anotación funcional de los mismos según un vocabulario controlado que pueda asociar la secuencia funcional del EST a una función hipotética determinada. El número de secuencias final ensambladas para incluir en la micromatriz será de 22.000 unigenes, que fueron previamente anotados utilizando Blast2Go y posteriormente mapeados en vías metabólicas a través de KEGG.

El presente trabajo contempla asimismo un ensayo de validación de la micromatriz en la cual se estudiarán genes candidatos (SAG) asociados al proceso de senescencia, realizándose en forma colaborativa con el grupo de Fisiología Vegetal de la Unidad Integrada EEA INTA Balcarce-UNMdP y el IB, INTA Castelar. La incorporación de ensayos de micromatrices permitirá evaluar genotipos de tipo “Stay green” frente a genotipos

control en condiciones que retardan (decapitado) y/o aceleran (estrés hídrico) la senescencia respecto a plantas control. Paralelamente se identificaron genes de referencia para girasol de expresión estable (α -TUB, actina, PEP y EF-1 α) que están siendo utilizados en ensayos de validación de SAGs por RT-PCR cuantitativa.

CRONOLOGÍA DE EVENTOS RELACIONADOS CON LA SENESCENCIA FOLIAR EN GIRASOL.

DOSIO, G., POPOVICH, J., LORENZO, M. Y AGUIRREZÁBAL, L.

Laboratorio de Fisiología Vegetal-Unidad Integrada (UNMDP-INTA Balcarce).

La senescencia foliar involucra una sucesión de eventos a nivel molecular, bioquímico, fisiológico y macroscópico que pueden ser utilizados como indicadores de su evolución. La evidencia visual más característica es el amarillamiento de las hojas por degradación de la clorofila, pero existen otros indicadores, como la expresión/represión de SAG/SDG, respectivamente, el contenido de nitrógeno, el de hidratos de carbono, la fotosíntesis o la superficie verde, por ejemplo, que permiten suponer, en distintos momentos del desarrollo de la hoja, que el proceso se ha iniciado.

El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros fisiológicos relacionados con la senescencia foliar en girasol para establecer una secuencia cronológica de ocurrencia, verificar si la misma es común para hojas de diferente edad, y si se conserva ante cambios en la alimentación hídrica y carbonada.

El estrés hídrico moderado desde antes de la floración aceleró la caída de hidratos de carbono, de clorofila, de nitrógeno y del área verde, en la hoja 15, respecto del testigo. La extracción del capítulo, también antes de floración (R₄), retardó la caída en estas variables, mientras que la reducción del 50% de la radiación incidente durante el período de llenado de los frutos produjo un comportamiento intermedio al observado entre el testigo y el estrés hídrico. En la hoja 25, los resultados fueron

semejantes aunque las diferencias entre el tratamiento decapitado y el testigo disminuyeron.

En ambas hojas, el nitrógeno total fue la primera variable en disminuir a partir de su valor máximo. En la hoja 15, la siguieron cronológicamente el área verde, la clorofila, y, finalmente, los hidratos de carbono. En la hoja 25, la clorofila comenzó a caer antes que el área. En ambas hojas, los tratamientos aplicados modificaron tanto la ocurrencia como la secuencia de eventos estudiados.

CUANTIFICACIÓN DE ACTIVIDAD ALS A TRAVÉS DE ENSAYOS “IN VIVO” PARA LA IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS RESISTENTES A IMIDAZOLINONAS.

BRECCIA, G., VEGA, T., GIL, M., NESTARES, G., MAYOR, M.L., ZORZOLI, R. Y PICARDI, L.

Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Agrarias - UNR

Campo Exp. Villarino CC14, Zavalla, Santa Fe.

E-mail: tativega@yahoo.com

Los ensayos de cuantificación de actividad enzimática ALS permiten caracterizar la resistencia a imidazolinonas. Si bien la metodología más utilizada es la cuantificación *in vitro* también es posible dosar el acetolactato producido por un tejido incubado en presencia de herbicida (método *in vivo*). Esta última metodología presenta potencial como herramienta de diagnóstico de la resistencia.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un ensayo que permita la selección temprana de materiales élite de girasol resistente a herbicidas del grupo de las imidazolinonas (inhibidores de la enzima Acetolactatosintasa, ALS). Se evaluaron líneas con distinto grado de resistencia: HA425 (resistente), 1058-1 (intermedio) y HA89 (susceptible) y los tres cruza- mientos obtenidos entre ellas. Se utilizaron hojas jóvenes de plantas de 15 días de los seis genotipos y se determinó el acetolactato producido en las hojas en presencia de distintas dosis de los herbicidas inhibidores de

ALS imazapir e imazetapir (entre 0 y 1000 μM). La concentración de acetolactato producido *in vivo* por ALS se determinó a través de la reacción de Westerfeld. Se obtuvieron curvas dosis-respuesta que se analizaron a través del paquete *drc* dentro del paquete estadístico R, utilizando un modelo log-logístico de tres parámetros para describir a cada una de las curvas obtenidas. La comparación de los parámetros de las curvas dosis-respuesta permitió discriminar entre los distintos genotipos según su grado de resistencia. Por otra parte, se trata de un método no destructivo de evaluación temprana de la resistencia, cuya implementación en los programas de mejoramiento permitirá reducir el tiempo y la cantidad de material a evaluar durante el proceso selectivo.

SELECCIÓN POR RESISTENCIA A IMIDAZOLINONAS EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DE PLÁNTULAS.

BRECCIA, G., VEGA, T., NESTARES, G., MAYOR, M.L., ZORZOLI, R. Y PICARDI, L.

Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Agrarias - UNR

Campo Exp. Villarino CC14, Zavalla, Santa Fe.

E-mail: gnestare@unr.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia a imidazolinonas (IMI) durante la germinación y el desarrollo de plántulas de girasol. Seis genotipos con diferentes grados de resistencia a IMI se evaluaron en presencia de distintas concentraciones de imazapir: 0 (control) - 1,25 - 2,5 - 5 - 7,5 - 10 mM.

La incubación se realizó en condiciones controladas de temperatura y fotoperíodo y se evaluaron dos períodos de 8 y 15 días. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones de 10 plantas cada una ($N=2160$). Las variables evaluadas fueron: longitud de raíz principal, longitud de raíz principal con raíces laterales mayores a 5 mm., longitud de la raíz secundaria más larga, área foliar y longitud del primer par de hojas.

Se efectuaron las pruebas de normalidad y homogeneidad de variancia. Los datos se analizaron a través de ANOVA y de la prueba de comparación de medias de Tukey. Las plantas de genotipo sensible crecidas en presencia de imazapir se vieron afectadas significativamente tanto en su desarrollo aéreo como radicular para todas las dosis evaluadas. Estas plántulas mostraron raíces principales no elongadas y necrosadas en su extremo y ausencia de raíces secundarias. Los genotipos intermedios expuestos al imazapir redujeron significativamente la longitud de raíces laterales. Las plantas resistentes sólo se vieron afectadas con las concentraciones más elevadas de herbicida.

Los ensayos descriptos son rápidos, simples y de bajo costo, y permiten la selección de individuos resistentes, por lo que podrían constituir una herramienta para los programas de mejoramiento de esta especie.

MARCADORES MOLECULARES ESPECÍFICOS DE ALELOS PARA EL LOCUS AHASL-1 DE GIRASOL.

BULOS, M., ALTIERI, E. Y SALA, C.

Departamento de Biotecnología, Nidera S.A.

Casilla de Correo 6, CP.: 2600 Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.

E-mail:mbulos@nidera.com.ar

Ahasl1 es un locus multialélico de girasol cuyos diferentes miembros proveen resistencias a uno o más herbicidas inhibidores de la enzima acetohidroxiácido sintasa (AHAS). Así, Ahasl1-1 provee una moderada resistencia a las sulfonilureas y a las imidazolinonas, Ahasl1-2 provee resistencia a las sulfonilureas y Ahasl1-3 provee altos niveles de resistencia a las imidazolinonas.

La homocigosis para Ahasl1-1, en combinación con un gen modificador, es la base de la tecnología IMISUN de control de malezas de girasol. Los genotipos homocigóticos Ahasl1-3 o heterocigóticos Ahasl1-3/Ahasl1-1 son la base de la tecnología CL-Plus. Ambas tecnologías hacen uso de

herbicidas de la familia de las imidazolinonas. La identificación eficiente de estos alelos mutantes y la determinación de la cigosis para este locus es de importancia para la creación y desarrollo de líneas e híbridos resistentes a este tipo de herbicidas, por lo que en este trabajo se describen distintos tipos de marcadores moleculares para asistir en la selección.

Las diferencias entre alelos para el número de repeticiones de treonina en la secuencia del péptido de tránsito de la proteína AHAS se utilizó para diseñar cebadores que amplifican un marcador de tipo SSR, el cual diferencia Ahas1-1 y Ahas1-2 de Ahas1-3 y Ahas1. Haciendo uso de las diferencias entre las secuencias de los diferentes alelos se diseñaron cebadores que amplifican tal región y que utilizan los fragmentos obtenidos en ensayos CAPS con enzimas de restricción específicas. Para posibilitar la automatización de este tipo de análisis, se diseñaron cebadores que incluyen los polimorfismos de un sólo nucleótido que diferencian estos alelos en ensayos de tipo SNP. Se discute la utilización de estos marcadores dentro de un programa de mejoramiento genético según los objetivos del proyecto (conversiones de líneas susceptibles o de líneas IMISUN, selección asistida o esterilización de líneas, entre otros) y las plataformas tecnológicas disponibles.

COMPOSICIÓN ACÍDICA DE LÍNEAS DE GIRASOL DE ALTO Y BAJO OLEICO Y DE SUS COMBINACIONES HÍBRIDAS BAJO CONDICIONES CONTRASTANTES DE TEMPERATURA.

ROMANO, M.C.; VÁZQUEZ, A.; BERTERO DE ROMANO, A. Y NESTARES, G.1

Nidera S.A., C.C. 35 C.P. 6013 Baigorrita (Buenos Aires)

1 Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

E-mail: mcromano@nidera.com.ar

La composición acídica del aceite de girasol depende del genotipo y de las condiciones ambientales, principalmente la temperatura, durante el llenado del grano. El aceite medio oleico (55 a 75% de ácido oleico) es el más nuevo para el mercado. Para crear híbridos que produzcan esta

calidad de aceite los mejoradores usan como progenitores una línea de alto y la otra de bajo contenido de ácido oleico.

El objetivo de este trabajo fue analizar la composición ácida en diferentes combinaciones híbridas obtenidas a partir de líneas endocriadas de alto y bajo porcentaje de ácido oleico. Se evaluaron las líneas endocriadas y las generaciones F₁ y F₂ en tres localidades contrastantes para temperatura: Buena Vista (lat 25° 30'S), Baigorrita (lat 34° 35'S) y Ballenera (lat 38° 16'S). Se utilizó como testigo un híbrido medio oleico comercial.

El diseño fue de bloques completamente aleatorizados con 2 repeticiones. La composición ácida se analizó con un cromatógrafo gaseoso y se evaluaron los porcentajes de ácido oleico, linoleico, palmítico y esteárico. Los genotipos evaluados indicaron que es posible obtener híbridos medio oleico tanto a partir de líneas androestériles como restauradoras de alto oleico. Sin embargo, la presencia de genes modificadores en el background genético de las líneas de bajo oleico puede limitar la obtención de híbridos medio oleico en ambientes frescos, ya que el contenido de dicho ácido grasoso puede resultar inferior al 55%. Por el contrario, la ausencia total de dichos genes en los cruzamientos puede provocar contenidos ácido oleico superiores al 75% en ambientes cálidos. El análisis combinado detectó interacción genotipo por ambiente significativa para todas las variables. A través del modelo AMMI se determinaron los genotipos más estables y los que más contribuyeron a la interacción.

CUANTIFICACIÓN DEL ARRASTRE POR LIGAMIENTO DEBIDO A LA INCORPORACIÓN DE LA RESISTENCIA A LAS IMIDAZOLINONAS AL GIRASOL DESDE GERMOPLASMA SILVESTRE.¹

TRUCILLO, I., ALTIERI, E.², BULOS, M.², Y SALA, C.²

¹Parte de la tesis presentada por Ignacio Trucillo ante la Escuela de Posgrado de la FCA - UNR para la obtención del título de Magister Scientiae.

²Departamento de Biotecnología, Nidera S.A., CC 6, 2600 - Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.
E-mail: ealtieri@nidera.com.ar

La incorporación de un carácter al girasol cultivado desde poblaciones silvestres puede traer aparejada la introducción concomitante de otros genes ligados al factor que gobierna el carácter en cuestión, fenómeno conocido como arrastre por ligamiento. El arrastre por ligamiento, a su vez, puede acarrear efectos no intencionales sobre el fenotipo de los materiales derivados de la introgresión.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el arrastre por ligamiento debido a la introducción de la resistencia a las imidazolinonas desde la población de girasol silvestre (*Helianthus annuus* ssp. *annuus*) PUR hacia el girasol cultivado.

Para la cartografía genómica del gen *Ahas1-1* (también, *Imr1*) que determina la resistencia, se utilizó una población BC1F1 derivada de la cruce entre la línea susceptible A769 con la línea pública resistente RHA426.

Se ubicaron 14 microsatélites y el marcador alelo específico que detecta *Ahas1-1* en un fragmento de 123 cM del grupo de ligamiento 9 del mapa genómico de referencia. Para analizar el arrastre por ligamiento se utilizaron diez plantas de las poblaciones IMISUN-1 (HA89*3 / PUR *H. annuus*), IMISUN-2 (RHA409 // RHA376*2 / PUR *H. annuus*), las líneas endocriadas respectivamente derivadas de esas dos poblaciones por selección y endocria, HA425 y RHA 426, y las líneas parentales HA89, RHA409 y RHA376.

La contribución del progenitor silvestre a la población IMISUN-1 en el segmento mapeado fue, en promedio, del 92% (113,3 cM de los 123 cM totales). Para el caso de la línea HA 425, tal contribución fue del 62% (76,1 cM de los 123 cM totales). La contribución a IMISUN-2 fue, en promedio, de un 50 % (61,1 cM de los 123 cM totales) y para el caso de la línea RHA 426, tal contribución alcanzó el 95,2 % (117,1 cM de los 123 cM totales). Se discuten tales resultados con respecto a la posible influencia que ese arrastre por ligamiento puede tener sobre la aptitud agronómica de los materiales derivados.

PL15, UN NUEVO GEN DE RESISTENCIA A DOWNY MILDEW EN GIRASOL.

BERTERO DE ROMANO, A.¹, ROMANO, C.¹, BULOS, M.², ALTIERI, E.² Y SALA, C.²

¹Nidera S.A., CC 35, C.P. 6013 - Baigorrita, Buenos Aires, Argentina.

²Nidera S.A., CC 6, 2600 - Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.

E-mail: csala@nidera.com.ar

Varios genes mayores para la resistencia a *downy mildew*, causada por *Plasmopara halstedii*, han sido identificados en el girasol cultivado y silvestre (*H. annuus* ssp *annuus*), como así también en otras especies de *Helianthus*. A pesar de que esos genes dominantes confieren una resistencia funcional completa a una o más razas del patógeno, constantemente surgen nuevas razas en la naturaleza, lo que ha intensificado la búsqueda de nuevos determinantes genéticos para controlarlas.

En este trabajo se informa la caracterización a nivel patológico y molecular de un nuevo gen de resistencia a *downy mildew* presente en la línea RNID. La determinación del patrón de resistencia de RNID se realizó mediante la inoculación con 13 razas del patógeno, las cuales cubren el espectro de variabilidad racial de Argentina, Estados Unidos y Europa.

La investigación del modo de herencia de la resistencia y la cartografía genómica se realizaron mediante cruzamientos de RNID con materiales susceptibles y análisis de las familias segregantes por su resistencia al patógeno y por marcadores moleculares microsatélites (SSR).

Finalmente, se caracterizó a RNID y a varias líneas resistentes derivadas de ella, mediante la técnica de polimorfismo de longitud de fragmentos intrónicos (IFLP) y se compararon con materiales portadores de otros genes de resistencia conocidos. La resistencia a *downy mildew* observada en RNID está determinada por un solo gen dominante, para el que se propone el nombre PL15, el cual provee resistencia a todas las razas conocidas del patógeno, está ubicado en el grupo de ligamiento 8 del mapa genómico de referencia del girasol y presenta un haplotipo característico para los análogos de genes de resistencia de la subclase TIR-NBS-LRR en el cluster de genes PL1-PL2-PL6-PL7.

RESPUESTA AL IMAZAPYR DE DOS MUTANTES RESISTENTES A IMIDAZOLINONAS A NIVEL DE PLANTA ENTERA Y DE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA AHAS.

SALA, C.¹, BULOS, M.¹, ALTIERI, E.¹ Y WESTON, B.²

¹ Departamento de Biotecnología, Nidera S.A., Casilla de Correo 6, CP.: 2600 Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.

E-mail: csala@nidera.com.ar

² BASF Plant Science. Research Triangle Park, Durham, NC 27709, USA.

E-mail: brigitte.weston@basf.com

Los girasoles resistentes a imidazolinonas (IMISUN) proveen a los agricultores una herramienta eficaz para el control selectivo de un amplio espectro de malezas. Los herbicidas de la familia de las imidazolinonas (IMI) inhiben la enzima acetohidroxiácido sintasa (AHAS) en las plantas susceptibles, pero los girasoles IMISUN presentan una enzima alterada que les confiere resistencia.

Por medio de mutagénesis se ha obtenido un nuevo alelo (Ahas1-3) en la línea endocriada CLHA-Plus, que confiere mayores niveles de resistencia. En este trabajo se informa el nivel de resistencia, a nivel de planta entera y de actividad de la enzima AHAS, de los mutantes IMISUN y CLHA-Plus ante dosis crecientes de herbicida, en condición homocigótica, heterocigótica y en combinación entre ambos. Seis tipos de materiales genéticos fueron contrastados entre sí usando tres trasfondos genéticos: (1) IMISUN, (2) CL-Plus, (3) IMISUN heterocigótico, (4) CL-Plus heterocigótico, (5) IMISUN/CL-Plus y (6) Susceptible.

Tales materiales fueron tratados en V2-V4 con 8 dosis crecientes de imazapyr (desde 0 hasta 480 g i.a./ha) y posteriormente se evaluó la biomasa aérea. Las estimaciones de la dosis de imazapyr necesaria para reducir la acumulación de biomasa aérea a la mitad (GR50) diferenciaron estadísticamente a los seis grupos de materiales evaluados. Los materiales CL-Plus homocigóticos y aquellos que combinan ambos genes mutantes –CL-Plus e IMISUN– registraron los mayores valores de GR50, más de 300 veces superiores a los genotipos susceptibles y más de 2,5

veces superiores a los materiales IMISUN homocigóticos. Los niveles de actividad in vitro de la enzima AHAS ante dosis crecientes del herbicida (desde 0 hasta 100 μM) mostraron tendencias similares: los materiales CL-Plus homocigóticos y los que combinan CL-Plus con IMISUN fueron estadísticamente similares entre sí y mostraron el menor nivel de inhibición de la actividad enzimática ante dosis crecientes del herbicida.

HOMOLOGÍAS GENÓMICAS ENTRE *H. RESINOSUS* Y *H. ANNUUS* REVELADAS POR TÉCNICAS CITOGENÉTICAS CLÁSICAS Y MOLECULARES.

GREIZERSTEIN, E.²⁻³, MIRANDA ZANETTI, J.¹, POVERENE, M.¹, ECHEVERRÍA, M.⁴, POGGIO, L.² Y CARRERA, A.¹

¹ UNS – CERZOS – CONICET

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

³ Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ.

⁴ EEA – INTA Balcarce

La variabilidad genética del girasol cultivado puede ser incrementada con la transferencia de genes desde las especies silvestres. La planificación de cruzamientos entre especies relacionadas, especialmente en casos de diversos niveles de ploidía requiere la identificación y caracterización de las plantas híbridas y del conocimiento de las relaciones filogenéticas y la organización genómica. El tipo de apareamiento y segregación cromosómica son además predictivas de la fertilidad del híbrido.

En *H. resinosus* ($2n=6x=102$) se han encontrado nuevas formas de citoplasma androestéril y genes restauradores, que transferidos a líneas puras de girasol muestran una expresión estable (1). Las relaciones entre las especies poliploides de *Helianthus*, que son en su totalidad perennes, y el origen de sus genomas nucleares y citoplasmáticos no han podido ser esclarecidos.

Se estudió la meiosis del híbrido *H. annuus* x *H. resinus* ($2n=4x=68$) mediante técnicas citogenéticas para establecer si *H. annuus* es un progenitor de *H. resinus* y el grado de homología entre los genomas de ambas especies. Los estudios clásicos mostraron la existencia de univalentes, bivalentes y multivalentes en la primera división meiótica. Mediante citogenética molecular se observaron univalentes provenientes de ambos genomas, bivalentes y multivalentes formados por cromosomas de ambas especies, cromosomas de *H. resinus* apareados como bivalentes y ausencia de bivalentes de *H. annuus*.

De estos resultados se desprende que en el híbrido sólo existe un complemento genómico de *H. annuus*, que el apareamiento entre ambos genomas es mayoritariamente autosindético y que por lo tanto *H. annuus* no es un progenitor de *H. resinus*.

DINÁMICA DE LA INTERCEPCIÓN DE RADIACIÓN POR CULTIVOS CRECIENDO EN DOS ARREGLOS ESPACIALES (DISTANCIA ENTRE SURCOS) CONTRASTANTES.

LÓPEZ PEREIRA, M.¹, Y HALL, A.J.²

¹ FAUBA, Cátedra de Cultivos Industriales

² IFEVA-FAUBA/CONICET

Las dinámicas de acumulación de biomasa aérea (Ba) y del área foliar en cultivos de girasol de densidad poblacional fija (5.1 pl m⁻²) implantados a dos distanciamientos entre surcos: 0.70m (Estructura 1, E1) y 1.40m (Estructura 2, E2) son similares. En E2 el canopeo conserva la forma de seto durante todo el ciclo de cultivo, mientras que en E1 el canopeo se transforma en continuo a los 25 días desde la emergencia.

Las caras verticales del seto (que crece en altura hasta floración) interceptan radiación solar directa y difusa además de radiación reflejada de estructuras vecinas (suelo, seto vecino). Ésta radiación interceptada (Rint-CL) se agrega a aquella interceptada por la cara horizontal del seto (RintH)

para conformar la radiación total interceptada por el seto (RintT). La contribución relativa de ambas fracciones varía en función de la posición del sol, orientación de los surcos y la geometría tridimensional del canopeo.

En seis oportunidades durante el periodo vegetativo se midió RintH en E1 y E2 y RintCL en E2 cada dos horas, durante todo el día. A los 35 días de la emergencia del cultivo RintH (como fracción de la incidente) fue inferior en E2 (80%) comparado con E1 (90%). En E2 el aporte de la RintCL (ambas caras) incrementó esta fracción a 86%. A medida que avanzó el ciclo de cultivo las diferencias en RintT entre ambas estructuras se redujeron.

Se concluye que canopeos en forma de seto pueden interceptar similar RintT que canopeos continuos. El hallazgo anti-intuitivo de que deficientes coberturas de canopeo no afectan Ba cobra sentido al considerar la fracción de luz interceptada por las caras verticales de los setos. Tener en cuenta ambas fuentes de radiación es de importancia crucial para no sobreestimar la eficiencia en el uso de la radiación.

CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS DE GIRASOL DE LA EEA PERGAMINO.

GONZÁLEZ, J., MANCUSO, N. Y LUDUEÑA, P.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria, Pergamino, C.C. 31 (2700) Pergamino, Argentina.

Tel: (54) 2477 439023

E-mail: pergira@pergamino.inta.gov.ar

En la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino de INTA (33° 53'S, 60° 35' O) se analizaron tres grupos de líneas de girasol. Grupo 1: líneas derivadas de los compuestos P1, P2, P4, PGRK y KLM liberadas en la década del '90. Grupo 2: líneas GP logradas de cruzas entre las del grupo 1 y con otras fuentes, liberadas a partir del 2001. Grupo 3: líneas AO de contenido de oleico mayor a 80%, derivadas de materia-

les del North Dakota y de cruza con materiales locales. Se observaron los siguientes caracteres: número de aquenios por capítulo, peso de cien aquenios, porcentaje de pepita y aceite, altura de planta y número de días desde siembra a floración.

El objetivo fue evaluar la variabilidad del germoplasma resultante entre grupos y las asociaciones entre caracteres dentro de cada grupo y su potencialidad para el logro de idiotipos con características diferenciales. La presión de selección ejercida en el mejoramiento de acuerdo a las objetivos, se manifestó claramente al comparar los grupos. Las líneas del Grupo 2 y del Grupo 3 (AO) superaron en contenido de aceite a las del Grupo 1, mientras que estas se destacaron por altura y peso de aquenio. Dentro de cada grupo se identificaron 3 a 7 sub-grupos, caracterizándose por los objetivos del mejoramiento y diferenciándose líneas independientes derivadas por objetivos de selección indirecta. El germoplasma evaluado podría incorporarse a diferentes “background” genéticos de mejoramiento.

APTITUD COMBINATORIA EN LÍNEAS DE GIRASOL.

GONZÁLEZ, J., MANCUSO, N. Y LUDUEÑA, P.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) .

Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, C.C. 31 (2700) Pergamino, Argentina.

Tel: 542477439023

E-mail: pergira@pergamino.inta.gov.ar

La heterosis es explotada en especies alógamas como el girasol para mejorar el rendimiento de semilla y aceite. El objetivo del estudio fue detectar líneas con buena habilidad combinatoria para ser usadas como progenitores de híbridos en un programa mejoramiento.

En el campo de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino (33° 53'S, 60° 35' O) se sembraron en 2006/07 cinco líneas androestéris, dos restauradoras y las F1, producto del cruzamiento entre ellas en

un diseño de bloques aleatorizados con cuatro repeticiones. Los caracteres analizados fueron: días a floración, altura, contenido porcentual de aceite, rendimiento de semilla y de aceite.

Los resultados indicarían la predominancia de efectos aditivos para la mayoría de los caracteres. La línea AO 01/03 presentó buena habilidad combinatoria general para todos los caracteres, excepto para altura. En los dos caracteres rendimiento de semilla y contenido porcentual de aceite, sólo mostraron efectos positivos las líneas AO 01/03 y AO 01/04. Las líneas AO 03/14 y AO 01/04 mostraron los mayores efectos en precocidad y disminución de altura respectivamente.

IMÁGENES SATELITALES Y HERRAMIENTAS GEOESPACIALES EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN GIRASOL.

MIEZA, M.S.¹, KOVAC, F.^{1Y} MARTÍNEZ, D.²

¹Fac. de Ingeniería, UNLPam, General Pico, La Pampa.

²DM & Asoc. Consultora Agropecuaria - Gral. Pico - La Pampa.

E-mail: smieza@ing.unlpam.edu.ar / kovaf@gmail.com / dmartinez@dmconsultora.org

Los objetivos de este trabajo se orientaron a investigar la utilización de herramientas geoespaciales, fundamentalmente imágenes satelitales y DGPS, para desarrollar aplicaciones destinadas al manejo de sitio de específico en girasol. Este trabajo se viene realizando desde 2005 sobre lotes de girasol en la zona NE de La Pampa.

Como primera etapa, para la caracterización espacial de los lotes y para el monitoreo de la evolución del cultivo a lo largo del ciclo productivo se utilizaron imágenes Landsat y CBERS. Para la delimitación de zonas intra-lote (zonas homogéneas), se utilizaron series temporales de imágenes históricas desde 1987, seleccionándose para cada lote entre 5 y 10 imágenes representativas.

Se georeferenciaron las imágenes y se procesaron. Fundamentalmente se aplicaron índices de vegetación (NDVI, *Normalized Difference Ve-*

getation Index) y clasificaciones no supervisadas. En la mayoría de los casos se obtuvieron patrones espaciales consistentes en el tiempo que permitieron delimitar zonas homogéneas intra-lote. A los efectos de analizar las posibles causas de variación espacial se utilizó un DGPS para generar la topografía relativa del lote. Las variaciones espaciales en las imágenes se correlacionaron positivamente con la topografía relativa del lote; la precisión total evaluada mediante matrices de confusión osciló entre el 66% y el 94%.

Para el monitoreo, se seleccionaron imágenes con una frecuencia quincenal obteniéndose correlaciones positivas significativas entre el NDVI y los distintos parámetros del cultivo relevados a campo (diámetro de capítulo, altura y especialmente con el porcentaje de cobertura superficial $-r^2= 0.68$ - y con el rendimiento promedio por lote $-r^2= 0.84$). Finalmente, los resultados promisorios obtenidos apuntan a la viabilidad de utilizar estas herramientas en diversas etapas de los sistemas de agricultura de precisión en girasol.

IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS A LA TOLERANCIA A IMAZAMOX MEDIADA POR MONOOXIGENASAS P450 EN GIRASOL.

KASPAR, M.; GRONDONA, M.; LEÓN, A. Y ZAMBELLI, A.

Centro de Biotecnología Balcarce, Advanta Semillas, Ruta 226 Km 60.5 (7620), Balcarce, Argentina.

En trabajos previos identificamos una línea de girasol (TolP450-1) con tolerancia a imazamox por detoxificación vía monooxigenasas del citocromo P450 (P450s). La tolerancia mostró ser tejido-específica, manifestándose en tejido aéreo pero no en el sistema radicular. Con el objetivo de obtener una población segregante se cruzaron las líneas TolP450-1 y HA89 (susceptible a imazamox) y cada individuo F2 se genotipificó utilizando marcadores moleculares de ADN. La caracterización fenotípica se

realizó en 159 familias F2:3 derivadas, evaluando la tolerancia a imazamox en el estadio fenológico VE. Se determinó la asociación entre genotipo y fenotipo mediante el análisis de varianza de marcadores individuales, y se encontraron valores significativos para los grupos de ligamiento 2 y 16.

Utilizando la estrategia de gen candidato, previamente se aisló un gen codificante para una P450 (HaCYP71A10), que mostró una transcripción diferencial en tejido aéreo respecto a raíz. Asimismo se observó una mayor transcripción en TolP450-1 respecto a la línea control sensible. La secuenciación mostró que TolP450-1 posee un alelo HaCYP71A10 distinto al de líneas susceptibles. Con el objetivo de establecer la localización cromosómica de este gen se diseñó un marcador molecular específico que permitió su mapeo en la población HA89xTolP450-1, estableciéndose su posición en el grupo de ligamiento 16. La segregación del marcador funcional HaCYP71A10 mostró además una asociación significativa con la tolerancia ($p < 0.01$).

Se tiene previsto continuar la investigación de QTLs asociados a la tolerancia aplicando distintos métodos de análisis (SIM, CIM y MIM) con el objetivo de mejorar la precisión en la detección de las regiones genómicas asociadas al carácter. Si se confirma que la posición cromosómica del gen coincide con la del QTL, se habrá dado un paso fundamental para establecer la base molecular de la tolerancia a imazamox presente en TolP450-1.

SECUENCIACIÓN COMPLETA DE DOS RAZAS DEL SUNFLOWER CHLOROTIC MOTTLE VIRUS. IMPLICANCIAS EVOLUTIVAS.

BEJERMAN, N., GIOLITTI, F., DE BREUIL, S. Y LENARDON, S.

IFFIVE-INTA, Cno. 60 cuadras Km. 5.5, X5020ICA, Córdoba, Argentina.

El Sunflower chlorotic mottle virus (SuCMoV) es el virus más prevalente que afecta al girasol en la Argentina. Pertenece al subgrupo del Potato virus Y (PVY) dentro del género Potyvirus, y ha sido reconocido por el ICTV como una raza del PVY.

Se han descrito dos razas: la común (C) que induce moteado clorótico, y la AC que induce anillos cloróticos. El objetivo del trabajo fue secuenciar el genoma completo de ambas razas. La raza C posee 9965 nucleótidos (nt), mientras que la raza AC tiene 15 nt menos, debido a la presencia de indels en la región que codifica la proteína 1 (P1). Las regiones 5' y 3' no codificantes de ambas razas están compuestas de 135 y 257 nt, respectivamente. El marco abierto de lectura (ORF) de la raza C es de 9573 nt [3191 aminoácidos (aa)], y el de la raza AC es de 9558 nt (3186 aa). Al comparar cada uno de los genes del ORF se determinó que en las razas C y AC la secuencia que codifica la P1 es al menos 100 aa mayor que la de los otros miembros del subgrupo del PVY. Al comparar las secuencias de las poliproteínas entre cada raza del SuCMoV y la de los otros miembros del subgrupo los mayores porcentajes de identidades obtenidos a nivel de nt fueron del 66.1% (C) y 66.7% (AC) con el PVY-N-Jg, mientras que a nivel de aa fue del 69.8% (C) y del 69.7% (AC) con el PVY-Lye84.2.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que el SuCMoV es una especie diferente dentro del género Potyvirus, y avanzar en el conocimiento de su evolución. La secuenciación de los genomas completos de ambas razas facilitará la realización de estudios sobre la diversidad del SuCMoV, y permitirá la manipulación del genoma para poder estudiar la región genómica involucrada en la inducción de los síntomas.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL MOSAICO SUAVE DEL GIRASOL.

GIOLITTI, F., BEJERMAN, N., DE BREUIL, S. Y LENARDON. S.

IFFIVE-INTA, Cno. 60 cuadradas Km. 5-5, X5020ICA, Córdoba, Argentina.

Se han descrito distintos síntomas virales que afectan al girasol (*Helianthus annuus* L.) en Argentina, entre los cuales se encuentra el mosaico suave (MSG). El objetivo del trabajo fue caracterizar molecularmente al Potyvirus causal de esta enfermedad.

Para esto, se determinaron los pesos moleculares de la proteína de la cápside (CP) y del ssRNA viral y se determinó y analizó la secuencia del extremo 3' del genoma viral. El virión está compuesto por una CP de 35,6 kDa y una molécula de ssRNA de ~9.000 nucleótidos (nt). Se secuenciaron 1.967 nt, que correspondieron a parte de la inclusión nuclear b (INb), a la CP y al extremo 3' No codificante (3'NC) completos.

Este fragmento presentó un único marco abierto de lectura, un codón de parada "TAA" y finalizó en una cola poli-A. La secuencia de aa deducida presenta un posible sitio de corte proteolítico "Q/G" (INb/CP) y en el extremo N-terminal de la CP, un triplete de aa "NAG" relacionado a la transmisión por vectores. Las mayores identidades obtenidas con la secuencia de aa completa de la CP (287 aa) fueron: 69,2% con Tobacco etch virus (TEV) y 68,1% con Colombian datura virus (CDV); mientras que para la región 3'NC (143 nt) fueron del 49,6% con Passion fruit woodiness virus (PWV) y 38,8% con Pennisetum mosaic virus (PenMV).

Los análisis filogenéticos vincularon a este virus en un grado bajo de relación evolutiva con el CDV, TEV, Sunflower mosaic virus (SuMV) y Butterfly flower mosaic virus (BFMV). Las propiedades moleculares del virus del MSG lo confirman como miembro del género Potyvirus y los análisis realizados indicarían que se trata de un virus no descrito previamente, para el cual proponemos el nombre tentativo de Sunflower mild mosaic virus (SuMMoV).

PELETEO DE SEMILLAS DE GIRASOL (*HELIANTHUS ANNUUS L.*). SU EFECTO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA.

SZEMRUCH, C.¹, FERRARI, L.², OLIVERA, M.², POSTULKA, E.²

Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta 4. Km. 2 Llavallol (1832). Bs. As.

¹Cátedra de Oleaginosas

²Laboratorio de Semillas

E-mail: cyntiasz@yahoo.com.ar

Las semillas de girasol presentan amplia variabilidad en su tamaño y forma. Esto dificulta la siembra de precisión, especialmente en el caso de aquellas de menor calibre. El peleteo, a través de la acumulación gradual de capas de adhesivo y material inerte, podría resolver este problema. A pesar de ello, esta tecnología puede afectar la calidad fisiológica de diferentes semillas mediante demoras en la imbibición, impedimentos físicos para la emergencia de la radícula y desencadenamiento inadvertido de la germinación.

El objetivo del presente fue evaluar el efecto del peleteo sobre la calidad fisiológica de semillas de girasol. Los tratamientos fueron: peleteado con talco (PT), peleteado con carbonato (PC), peleteado con talco, más insecticida y fungicida (PTIF), insecticida más fungicida (I+F) y testigo. Se midieron horas para la germinación del 50% de las semillas (G₅₀), radículas emergidas por hora (VR), tasa de germinación (T), porcentaje final de semillas con radícula emergida (%FR), velocidad de emergencia de plántulas (VPN) en plántulas normales/día (PN/día), porcentaje final de plántulas normales (%FPN) y peso seco de plántulas en gramos (PSPL).

Las semillas peleteadas germinaron significativamente más rápido (G₅₀, VR y T) y en mayor proporción (%FR) con valores de 31 h.-1,54-3,2 radículas/h y 97% que las no peleteadas (37 h.-1,06- 2,3 radículas/h. y 79%). El tratamiento I+F presentó una VPN y un %FPN significativamente menor respecto del resto de los tratamientos (5,5 PN/día y 82%). El PSPL mostró diferencias significativas a favor de las semillas peleteadas (0,0272 gr/PN) en relación con las no peleteadas (0,0252 gr./PN). En nuestras condiciones el peleteo aceleró el proceso de germinación sin producir efectos adversos. Este resultado podría estar vinculado a modificaciones en la imbibición de las semillas por parte de las capas de recubrimiento.

APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LECITINAS MODIFICADAS DE GIRASOL.

CABEZAS, D.M. Y TOMÁS M.C.

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA).

CONICET- Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 116 (1900), La Plata, Argentina.

La República Argentina ocupa los primeros lugares a nivel mundial en lo referido a producción y exportación de aceite de girasol. Por ello, es importante evaluar una potencial aplicación industrial de los subproductos del proceso de refinación del mismo. Las lecitinas son utilizadas por la industria de alimentos como agentes emulsificantes, dispersantes o antioxidantes, entre otros.

Las modificaciones en la concentración original de sus componentes mayoritarios (fosfolípidos) o bien en su estructura química pueden dar lugar a la obtención de lecitinas modificadas con distintas propiedades físico-químicas y funcionales respecto a la lecitina nativa. Los objetivos de este trabajo fueron modificar lecitina de girasol nativa (LGN) por fraccionamiento con mezclas etanol-agua e hidrólisis enzimática (con fosfolipasas PLA₂), y obtener una nueva gama de lecitinas de girasol modificadas (LGM) de características funcionales de potencial interés para la industria alimentaria.

En este sentido, se modificó LGN mediante los dos procesos mencionados y se analizó el efecto de las variables operativas sobre los mismos. Se obtuvieron fracciones enriquecidas en diversos fosfolípidos –por fraccionamiento– y diferentes lecitinas hidrolizadas (LGH). La caracterización composicional de las diferentes LGM se realizó mediante ³¹P NMR. Actualmente, esta técnica representa una de las mejores metodologías aplicadas al análisis de fosfolípidos dada su alta resolución y exactitud. Posteriormente, se evaluó la capacidad emulsificante de las diferentes LGM obtenidas. La fracción enriquecida en fosfatidilcolina y las LGH presentaron interesantes resultados como agentes emulsificantes. Esto podría relacionarse con el aumento en el balance hidrofílico-lipofílico de las mismas comparadas con la LGN. Teniendo en cuenta su funcionalidad, el hecho de ser biodegradables y en Argentina un subproducto no OGM,

las LGM pueden ser potencialmente aptas para su utilización como aditivo alimentario a nivel industrial.

ESTUDIO DE EFECTOS DE PRECOSECHA SOBRE VARIABLES DE POSTCOSECHA DEL GRANO DE GIRASOL. APLICACIÓN DE DESECANTES, HUMEDAD DEL GRANO Y APTITUD AL DESCASCARADO.

MONTINI, M.¹, FLORES, M.², DE FIGUEIREDO, A.K.¹, RICCOBENE, I. C.¹, AGUIRREZÁBAL, L.A.², QUIROZ, F.² Y NOLASCO S.M.¹.

¹TECSE, Facultad de Ingeniería (UNCPBA).

²Unidad Integrada Balcarce (UNMdP-INTA).

E-mail: snolasco@fio.unicen.edu.ar

En la industria aceitera el descascarado de granos de girasol es un proceso que afecta el rendimiento industrial de aceite y harinas residuales. El contenido de humedad de los granos influye en el proceso de descascarado, razón por la cual son sometidos previamente a un secado artificial.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la humedad de cosecha y de la aplicación de desecante al cultivo, sobre la aptitud al descascarado de híbridos de girasol. Se trabajó con el híbrido SPS 3140 (cáscara negra), con y sin aplicación de desecante al cultivo (antes de madurez fisiológica), y con el híbrido triple Millen (cáscara negra/cáscara estriada).

Los capítulos se cosecharon a diferentes fechas antes y/o después de madurez fisiológica. Se efectuaron dos tipos de acondicionamiento, en estufa de circulación forzada (45°C) para disminuir la humedad del grano sin modificar sus características, y en equipo de secado en capa delgada (65°C), para reproducir las condiciones utilizadas en el proceso industrial; ambos hasta la humedad del grano de 6-7%.

La aptitud al descascarado se determinó mediante un equipo piloto (operando por impacto a 3300 rpm). Los resultados obtenidos reflejan que la humedad de cosecha afecta la aptitud al descascarado de los gra-

nos de girasol estudiados, pero en menor medida que el proceso de secado artificial. La aplicación de desecantes al cultivo de girasol, antes de madurez fisiológica, facilitaría la eliminación de la cáscara de los granos con menores requerimientos de secado artificial. Los estudios realizados reafirman la necesidad de evaluar integralmente la influencia de tratamientos pre y postcosecha sobre la calidad de los granos, debido a la interacción que puede existir entre ellos.

COMPORTAMIENTO DE LOS FITOESTEROLES EN HÍBRIDOS DE GIRASOL CULTIVADOS EN ARGENTINA.

NOLASCO, S.M.¹, IZQUIERDO, N.², CARELLI, A.³, COCCONI, M.¹, QUIROZ, F.² Y AGUIRREZABAL, L.²

¹ TECSE, Facultad de Ingeniería (UNCPBA).

² Unidad Integrada Balcarce (UNMdP-INTA).

³ PLAPIQUI (UNS-CONICET).

E-mail: ¹snolasco@fio.unicen.edu.ar / ²laguirrezabal@balcarce.inta.gov.ar

Entre los componentes de la alimentación que pueden actuar como aliados en el control del colesterol están los fitoesteroles, presentes en alimentos vegetales, especialmente los aceites. En el presente trabajo se realiza una primera evaluación de la variabilidad y el comportamiento de la concentración de fitoesteroles en el aceite de híbridos de girasol cultivados en Argentina.

Se utilizaron muestras de la Red de Ensayos Comparativos de Rendimientos Buenos Aires Sur y La Pampa (2005/2006). Se seleccionaron cinco ambientes: Balcarce, San Francisco de Bellocq, Hilario Ascasubi, Manfredi y Vicuña Mackenna y cuatro híbridos de girasol: Agrobela 967, Dekasol 3920, Macon RM y Olisun 2. Para el conjunto de híbridos y ambientes, el promedio del contenido de aceite obtenido fue de 50,5% (coeficiente de variación -C.V.- 8,7%) y la concentración promedio de fitoesteroles totales fue de 4075 ± 400 mg/kg aceite (rango 3513 - 4936 mg/kg aceite, C.V. 9,8%).

El análisis estadístico de la varianza mostró una significativa interacción híbrido x ambiente para la concentración de fitoesteroles totales en el aceite ($P=0,0385$), así como un efecto significativo del ambiente ($P=0,0010$), no detectándose diferencias significativas entre híbridos ($P>0,3685$). Se determinó una relación inversa entre la concentración de fitoesteroles en el aceite con respecto al contenido de aceite en el grano (mg/grano), observándose un comportamiento diferencial de los híbridos.

En este primer estudio exploratorio se detectó una interesante variabilidad en la concentración de fitoesteroles en el aceite de híbridos cultivados en diferentes localidades de Argentina, debida principalmente a un efecto ambiental. Al mismo tiempo, los resultados sugieren un efecto de dilución del aceite sobre la concentración de fitoesteroles.

HISTOGÉNESIS DE PERICARPOS DE GIRASOL CONTRASTANTES EN COLOR, ESTRUCTURA Y CONTENIDO HÍDRICO: ASOCIACIÓN CON EL PESO FINAL DEL GRANO.

MANTESE, A.¹, MEDAN, D.¹, HALL, A.J.³, RONDANINI, D.²

¹ Cátedras de Botánica Agrícola.

² Cerealicultura, Facultad de Agronomía, UBA.

³ IFEVA (FAUBA/CONICET).

El peso final de grano (PFG) se asocia con su contenido hídrico máximo (CH_{max}) y su volumen (V), siendo el pericarpo el componente dominante del contenido hídrico (CH). Sus dimensiones (largo [L], ancho [A], espesor [E]) podrían servir como indicadores tempranos del PFG. Pericarpos de girasoles negros y blancos difieren en su anatomía pero se desconoce si estas se imponen en pre o postanthesis, si tienen relación con las dinámicas de V y CH, y si la relación entre V y CH es causal (V depende de CH) o asociativa (dinámicas covariantes).

Los objetivos fueron: asociar la histogénesis de pericarpos contrastantes con sus dinámicas de CH, determinar si las diferencias anatóni-

cas entre pericarpos surgen pre o post-antesis, y relacionar las dinámicas de CH, V y las dimensiones del grano para identificar indicadores tempranos del tamaño potencial.

Se evaluaron genotipos de pericarpo negro (HA89 y DK4050) y blanco (P30 y CF29) entre fin de diferenciación de primordios florales y madurez fisiológica. Hasta floración no hubo diferencias apreciables en la estructura del pericarpo entre genotipos, con 21-25 capas de células en la pared del ovario. CHmax coincidió con la máxima expansión celular de hipodermis y parénquima (especialmente capas internas) del pericarpo (10-13 días postantesis). La intensidad de esclerosamiento y posterior aplastamiento de parénquima interno (post CHmax y coincidente con inicio de crecimiento del embrión) generó diferencias en el grosor final del pericarpo. El L se definió 7-10 días antes que A y E. El CHmax se alcanzó 6 días antes que Vmax y sólo el 60% de V era agua. Concluimos que las diferencias anatómicas entre pericarpos surgen en postantesis, que las dinámicas de V-CH del grano son asociativas, y que L es un indicador temprano de PFG.

IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS DE GIRASOL CON DIFERENTE GRADO DE AJUSTE OSMÓTICO USANDO GRANOS DE POLEN.

LISANTI, S., GIULIANO, J., HALL, A. Y CHIMENTI C.

IFEVA (FAUBA/CONICET).

Avda. San Martín 4453. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. C1417DSE, Argentina.

E-mail: lisanti@agro.uba.ar

En los últimos años el cultivo de girasol fue desplazado hacia zonas en las que la exposición al déficit hídrico es más probable. En tales regiones, mejoras en la tolerancia a la sequía de los híbridos sembrados podría aumentar la estabilidad del rendimiento. Recientes estudios (Chimenti et al., 2002 y 2004) han demostrado que materiales que expresan el atributo de ajuste osmótico rinden mejor bajo sequía que los materiales que no ajustan. Las técnicas para caracterizar genotipos por su capacidad de

ajuste osmótico son onerosas y no se adaptan al trabajo rutinario con un elevado número de materiales, de ahí la importancia de simplificar la metodología a utilizar.

El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de una metodología que permita, a partir de las variaciones relativas en el diámetro de granos del polen suspendidos en una solución con K⁺ y Ca²⁺, con o sin el agregado de polietilenglicol como agente estresante, identificar materiales con distintos niveles de ajuste osmótico.

Se puso a prueba la técnica usando un conjunto de 13 materiales cuya capacidad de ajuste osmótico bajo sequía se había medido utilizando una técnica habitual. Se encontró una relación lineal y significativa ($p=0,05$) entre el grado de ajuste osmótico (rango entre 0,05 y 0,40 MPa) manifestado por los integrantes de este conjunto y las variaciones relativas (rango entre 0,88 y 0,98%) en las dimensiones de granos del polen expuestos a estrés osmótico. La obtención de esta relación lineal simplifica la metodología para identificar genotipos que expresen distinto grado de ajuste osmótico. Además tiene la ventaja de permitir, al momento de floración, la identificación de los genotipos adecuados y decidir los cruzamientos a realizar para la obtención de materiales para zonas con limitaciones hídricas.

ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA RADICAL DEL GIRASOL DURANTE LA ETAPA DE LLENADO DEL FRUTO.

LISANTI, S., HALL, A. Y CHIMENTI, C.

IFEVA (FAUBA/CONICET),

Avda. San Martín 4453, C1417DSE, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: lisanti@agro.uba.ar

El sistema radical es fundamental para la absorción de agua y existen indicaciones que su tamaño y funcionalidad decrecen durante el llenado de los frutos a tasas que difieren según la senescencia foliar del cultivo y su exposición a déficit hídrico. Para avanzar en la comprensión y cuan-

tificación de la importancia relativa de estas interacciones se expusieron dos híbridos de patrones de senescencia foliar contrastante (Aguará 6 “stay green”; CF 101 “fast dry down”) a dos niveles de riego en post floración: (i) Control y (ii) Sequía.

En antesis y para el estrato de suelo de 0-40 cm, la densidad longitudinal de raíces (DLR) para Aguará 6 fue un 20% más alta ($p = 0,10$). La DLR disminuyó en ambos híbridos a partir de fin de antesis hasta madurez fisiológica, a una tasa de $1,2\%$ día⁻¹ (similar para ambos híbridos). La sequía adelantó respecto de los tratamientos controles en cinco días el inicio de la senescencia en ambos híbridos ($p = 0,10$) y produjo un incremento significativo ($p = 0,10$) en la tasa de senescencia radical entre 50 % para SG y 78% para FDD.

Estos cambios en el comportamiento del sistema radical se relacionan con las variaciones en los niveles de respiración del sistema radical y con la dinámica de absorción de agua del cultivo (flujo xilématico por unidad de área foliar y día). En conclusión el híbrido SG presentó una mayor DLR inicial que el híbrido FDD, que permitió una mayor absorción de agua durante la etapa de llenado de frutos; y la exposición a sequía tuvo mayores efectos sobre la funcionalidad radical en el híbrido FDD. Este trabajo es el primero en su tipo tanto en girasol como en muchas otras especies cultivadas, en estudiar la estructura y el funcionamiento del sistema radical durante la etapa de llenado de grano.

APILAMIENTO DE GENES DE RESISTENCIA A LA PODREDUMBRE DEL CAPÍTULO DEL GIRASOL (SCLEROTINIA SCLEROTIURUM).

BÁSALO, M.E., GALELLA, M.T., MORATA, M., CIMINO, C., KASPAR, M., GRONDONA, M., REID, R., ZAMBELLI, A. Y LEÓN, A.

Centro de Biotecnología, Advanta Semillas. Ruta 226 km 60.5. Balcarce, Pcia. Buenos Aires.

La podredumbre blanda del capítulo del girasol, causada por la fase sexual de *Sclerotinia sclerotiorum* es una enfermedad de gran importan-

cia especialmente en el sudeste de la provincia de Buenos Aires cuando condiciones de alta humedad y temperaturas frescas ocurren en el inicio del período de floración. Dado el carácter poligénico de la resistencia, es posible detectar líneas con distintos niveles de la misma.

El objetivo del presente trabajo fue combinar QTLs de resistencia a la podredumbre del capítulo (*S. sclerotiorum*), provenientes de dos fuentes de resistencia, en una línea susceptible.

Los QTLs que mostraron efectos mayores, provenientes de cada fuente, se transfirieron mediante el método de retrocruzas a la línea susceptible. Para la selección en cada etapa se emplearon marcadores moleculares e información fenotípica (inoculación artificial con ascosporas del hongo). Las isolíneas portando los distintos QTLs de resistencia fueron cruzadas entre sí y luego de dos generaciones de autofecundación se logró obtener familias F₂:3. Dichas familias y las distintas isolíneas, fueron inoculadas artificialmente en la campaña 2009/2010, en dos fechas de siembra.

El comportamiento de un grupo de familias portando todos los QTLs fue significativamente mejor que el del resto de las isolíneas, en ambos ambientes, alcanzando niveles similares al donor más resistente. Esto indicaría que, al menos bajo las condiciones ambientales en que se realizó el ensayo, y en el fondo genético específico del material recurrente, es posible “apilar” exitosamente genes de resistencia a esta compleja enfermedad.

INTERCULTIVO GIRASOL-SOJA: EFECTO DE LA SIEMBRA EN SIMULTÁNEO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA BAJO DISTINTAS CONDICIONES HÍDRICAS.

ANDRADE, J.F.¹; CERRUDO, A.²; RIZZALLI, R.¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP.

² INTA Balcarce.

El intercultivo girasol-soja permite incrementar la productividad de la tierra a través de la complementariedad en el uso de los recursos entre

las especies que lo componen. El manejo de este sistema consiste en sembrar el girasol a 1,56 m de distancia entre hileras y al menos 30 días después sembrar dos hileras de soja en el entresurco de girasol.

Este desfase en la siembra reduce la capacidad de la soja para captar recursos. La siembra simultánea de ambas especies podría incrementar la productividad de la soja sin afectar en gran medida al girasol. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del desfase en la siembra de ambas especies sobre la productividad del sistema, bajo distintas condiciones hídricas.

Se realizaron 3 experimentos en INTA Balcarce durante el período 2007-2009, que constaron de cultivos puros de girasol y soja y su intercultivo sembrado bajo dos modalidades: siembra simultánea de los dos componentes del intercultivo y siembra de la soja con 30 días de desfase respecto al girasol. Los intercultivos tendieron a ser más productivos que los cultivos puros, ventaja que se acentuó al incrementarse la disponibilidad hídrica.

La siembra simultánea mejoró el rendimiento de la soja intercultivada. Sin embargo, el momento de siembra no tuvo efecto sobre la productividad del intercultivo. Bajo riego, el rendimiento de girasol se redujo, compensando el incremento de la soja. En condiciones de secano, en las cuales el aporte de la soja al rendimiento del intercultivo fue muy bajo, no se observaron reducciones significativas en el rendimiento del girasol. En conclusión, la siembra simultánea de las especies del intercultivo aumentó el rendimiento de la soja pero no afectó la productividad del intercultivo, en comparación con la siembra desfasada.

DESARROLLO DE MARCADORES FUNCIONALES Y DE PLATAFORMAS ASOCIADAS PARA LA GENOTIPIFICACIÓN Y MAPEO DE SNPS, CON PERSPECTIVA AL MAPEO POR ASOCIACIÓN EN GIRASOL.

FUSARI, C.M.¹, LIA, V.¹, TROGLIA, C.², MARINGOLO, C.², MORENO, M.V.³, ÁLVAREZ, D.⁴, ZUBRIZCKY, J.¹, NISHINAKAMASU, V.¹, PUEBLA, A.F.¹, HOPP, E.¹, HEINZ, R.¹ Y PANIEGO, N.¹.

¹ Instituto de Biotecnología, CICVyA – INTA Castelar, Buenos Aires.

² Unidad Integrada EEA INTA Balcarce – UNMdP, Buenos Aires.

³ Laboratorio de Biotecnología – INTA Manfredi.

⁴ Mejoramiento Vegetal de Girasol – INTA Manfredi.

Para identificar los genes que controlan la expresión de caracteres agronómicos es necesario conocer la distribución de las variantes alélicas presentes en la especie.

El objetivo de este trabajo es estudiar la diversidad nucleotídica de girasol cultivado para poder establecer asociaciones entre variantes alélicas y variaciones fenotípicas en los accesos del banco de germoplasma de la EEA Manfredi, focalizando en características relacionadas a estreses.

Se secuenciaron 31 genes en 19 líneas, encontrándose 283 SNPs y 60 indels en 17.293pb. Se estimó la extensión del desequilibrio de ligamiento en 100 kpb ($r^2 < 0,1$). Se ensayaron dos técnicas de identificación de SNPs basadas en la detección de heteroduplex: corte específico con endonucleasa CEL1 y cromatografía líquida de alta performance (dHPLC). Se optimizó la detección de SNPs en 21 genes. Se seleccionaron 11 para testear la escalabilidad de las técnicas sobre un grupo de 22 accesos. Se incorporaron 4 marcadores SNPs al mapa mediante dHPLC. Se definieron 384 SNPs para la genotipificación masiva con la técnica GoldenGate-Veracode, Illumina.

Para la prueba de mapeo de asociación se seleccionaron 38 genes involucrados en la resistencia a la infección por *Sclerotinia sclerotiorum* en colza. Para transferir estos genes a girasol se diseñó un protocolo de exploración de ortólogos mediante reconstrucción filogenética. Se obtuvieron polimorfismos para 10 genes ortólogos que se genotiparán en 135 líneas puras, las cuales fueron evaluadas a campo en ensayos de infección con *S. sclerotiorum*.

Estos resultados constituyen el primer paso en la implementación del mapeo por asociación en girasol cultivado, permitiendo su uso para la identificación de alelos responsables de la variación en caracteres de importancia en el mejoramiento.

BÚSQUEDA DE TOLERANCIA A ESTRÉS BIÓTICO Y ABIÓTICO EN CRUZAMIENTOS CON HELIANTHUS ANNUUS, NATURALIZADO EN ARGENTINA.

FERNÁNDEZ MORONI, I.¹, PRESOTTO, A.^{1,2}, ÁLVAREZ, D.³, LENARDÓN, S.³, LAXAGUE, F.¹, GIOLITTI, F.⁴, POVERENE, M.^{1,2} Y CANTAMUTTO, M.¹.

¹ UNS

² CONICET

³ INTA

⁴ IFFIVE-INTA.

Las condiciones adversas que debe afrontar el cultivo de girasol disminuyen su rendimiento. El empleo de genotipos mejorados capaces de tolerar el estrés resultaría la mejor estrategia para maximizar el rendimiento. El girasol silvestre (GS) naturalizado en Argentina podría ser un recurso genético crucial en mejoramiento.

Se exploró la presencia de atributos vinculados con: A) Tolerancia a estrés hídrico durante germinación utilizando estrés osmótico (GEO) y floración en GS, y sus cruzas con líneas puras; B) tolerancia temprana a baja temperatura (15/5°C, día neutro) en cruzas seleccionadas durante tres años (M3S); C) resistencia a Sunflower chlorotic mottle virus (SuCMoV) en cruzas entre líneas puras con GS susceptible (LxS), tolerante (LxT) e inmune (LxI), y cruzas seleccionadas durante cinco años (M5SV).

Como resultados destacados del análisis exploratorio se encontró que: A) Una F1 presentó la mejor performance en GEO y menor incremento de la temperatura de la hoja con estrés en floración. Otra F1 tuvo la menor variación de área foliar y contenido relativo de agua bajo estrés en forma inversa al observado en DK4000. B) Dos M3S se destacaron por presentar menor tiempo de emergencia y mayor desarrollo que DK4000. C) La descendencia de LxT presentó el menor porcentaje de plantas con síntomas típicos y aumentó la proporción de plantas sin síntomas (SS) con respecto a LxS. Una craza seleccionada M5SV alcanzó 52% de plantas SS. Estos resultados demostraron que las poblaciones de

Helianthus annuus naturalizadas en Argentina resultan un recurso genético de interés para el cultivo de girasol.

COMPONENTES DE LA RESISTENCIA PARCIAL DEL GIRASOL A LA PODREDUMBRE BLANCA DEL CAPÍTULO EVALUADOS EN PROGENIES OBTENIDAS DEL CRUZAMIENTO PRUEBA HA89 X LÍNEAS R.

DELGADO, S.¹ Y CASTAÑO, F.

Becario de Entrenamiento de la CIC; Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP

UIB - Unidad Integrada Balcarce, RN 226, Km. 73,500, CC 276, B 7620 BKL, Balcarce

E-mail: delgadosantiago@hotmail.com

En la UIB se seleccionan líneas restauradoras (R) de girasol con capacidad de generar híbridos con un moderado nivel de resistencia a la podredumbre blanca de capítulos (PBC). En el taller Asagir 2010 se describieron los componentes de la resistencia parcial (CRP) que valoraron el mérito de cruzamientos prueba (=testcross): líneas R x los probadores GU y/o GB, en cada fase del ciclo de la PBC.

Este trabajo muestra el comportamiento de híbridos generados por las mismas líneas R pero cruzadas con HA89, así como la relación en la manera de comportarse de dichas líneas R al combinarse con los tres probadores. Se distribuyeron, a campo, 34 cruzamientos prueba más los cultivares Paraíso20, ACA884 y VDH487, según un DBCA con dos repeticiones. Las inoculaciones con *Sclerotinia sclerotiorum* se efectuaron en febrero de 2010.

Los CRP cuantificados fueron: Incidencia-In, Período de Incubación Relativo-PIR, Severidad máxima-SEVMx y a los 40 días de la inoculación-SEV40 y Crecimiento Diario de la Lesión-CL. Las medias experimentales fueron: In=95,9%, PIR=1,04, SEV40=94,9%, SEVMx=99,8% y CL=7,56%/día.

La variabilidad no controlada osciló entre CV=1,05% (SEVMx) y CV=16,6% (CL). Sólo para el PIR hubo respuestas diferentes ($p < 0,01$); el

cruzamiento HA89xR24 mostró el mayor nivel de resistencia. Abundantes lluvias (@1/3 más que el promedio histórico) durante el ciclo de la PBC generaron un ambiente muy propicio para la infección y el desarrollo de la enfermedad y, con ello, restringieron la variabilidad en los demás CRP.

No hubo relación en el PIR de las progenies generadas por las líneas R comunes a los tres probadores. La alta presión de selección del patógeno no impidió distinguir híbridos por su PIR; se reafirma el interés de caracterizar genotipos por ese CPR. La especificidad línea R-probador, amén de la variación climática señalada, sugiere seleccionar líneas R cuya progenie brinde el menor cambio relativo de los CPR al modificar los probadores y/o ambientes de evaluación.

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO EN EL CULTIVO DE GIRASOL.

PASCUAL D.S.¹, ALONSO A.R.¹, PÉREZ FERNÁNDEZ J.^{1,2} Y FUNARO, D.²

¹Facultad de Agronomía UNLPam,

²EAA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", CC 11 (6326) Anguil (LP).

E-mail: jperezf@anguil.inta.gov.ar

El cultivo de girasol redujo significativamente la superficie sembrada en Argentina con una distribución a zonas marginales como es la región semiárida pampeana. Las nuevas áreas destinadas al cultivo impactan de manera diferente en la epidemiología de las Enfermedades de Fin de Ciclo, causadas por los hongos patógenos *Phoma macdonaldii* (tallo negro), *Septoria helianthi* (manchas en hojas), *Alternaria helianthi* (manchas en hojas, tallo y capítulo) y *Puccinia helianthi* (roya negra).

El objetivo del trabajo fue evaluar el grado de severidad de las enfermedades foliares, la eficacia del control químico con fungicidas y sus efectos en los rendimientos.

En la campaña 2007/08 se realizó un ensayo de fungicidas a base de estrobilurinas, Triazoles y sus mezclas aplicados en el estado fenológico

R1 sobre un híbrido Alto Oleico. Se condujo en un diseño de bloques completos al azar de cuatro repeticiones en unidades experimentales de 4 surcos por 10 m. de longitud.

Las enfermedades fueron evaluadas según escalas de severidad. Se determinó el rendimiento de grano, peso de los mil granos, materia grasa, número de hojas funcionales en R7, diámetro del capítulo, número de granos por m² y altura de las plantas.

Se encontraron diferencias significativas en el rendimiento, en el número de granos por m² y en el diámetro de capítulo, no detectándose en el porcentaje de aceite, peso de mil granos, número de hojas funcionales y altura de las plantas. Se observaron diferencias para septoria, phoma y alternaria. Para los patógenos septoria y alternaria los tratamientos con fungicidas difirieron significativamente del testigo. Los tratamientos de fungicidas disminuyeron la severidad de septoria, phoma y alternaria e incrementaron el rendimiento de grano y retardó el proceso de senescencia de las hojas. Las estrobilurinas y sus mezclas mejoraron el control de phoma, septoria y alternaria.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA: EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA.

LASTA, J.¹ Y FUNARO, D.²

¹ CREA Chapaleufú

² EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", CC 11 (6326) Anguil (LP).

E-mail: dfunaro@anguil.inta.gov.ar

El cultivo de girasol en el sur de Córdoba y norte de La Pampa se integra a la rotación de los cultivos de los sistemas de producción agrícola-ganaderos con el objetivo de diversificar los riesgos climáticos y económicos. Frente a formas tradicionales de manejo del cultivo, se planteó como objetivo evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y la eficiencia en el uso del agua (EUA).

El ensayo se realizó en el Establecimiento Nuevo Campo ubicado en Huinca Renancó, Córdoba. Se realizaron los análisis de suelo (MO, pH, N-nitratos, Azufre de sulfato y P disponible). Durante el ciclo del cultivo se midió los contenidos de agua en el suelo, mediante el método gravimétrico. Los tratamientos de fertilización fueron de 0, 50, 100 y 150 kg N ha⁻¹. Se utilizó un diseño en bloques completos con cuatro repeticiones en parcelas de 100 m². Se evaluó área foliar, Índice Spad, rendimiento de grano y sus componentes.

Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron de 401 mm y el uso consuntivo del cultivo fue de 523 mm; el 23% del agua consumida fue aportada por el suelo. La fertilización aumento el desarrollo del área foliar, en promedio un 50% e incremento el Índice Spad. Los componentes de rendimiento presentaron un incremento significativo (diámetro de capítulo, peso de granos, número de granos por m²). El rendimiento del testigo fue de 2525 kg ha⁻¹ y los fertilizados en promedio rindieron 4065 kg ha⁻¹. La eficiencia en el uso del N aplicado disminuyó desde 29 a 10 kg. de grano por unidad de N para los tratamientos de 50 a 150 kg ha⁻¹, respectivamente. La EUA del testigo fue de 4,8 kg mm⁻¹ y de los fertilizados fue de 7,7 kg. mm⁻¹.

La fertilización aumentó el desarrollo del área foliar, el rendimiento y sus componentes. Se estableció que los niveles de fertilización óptimos con N se ubican entre 50 y 100 kg/ha⁻¹.

ESTUDIO DE CONTAMINANTES POR FLUJO DE POLEN DE HELIANTHUS ANNUUS SILVESTRE DURANTE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA DE GIRASOL.

PRESOTTO, A.^{1,2}, CASQUERO, M.¹, FERNÁNDEZ MORONI, I.¹, POVERENE, M.^{1,2} Y CANTAMUTTO, M.¹

¹ DA-UN del Sur,

² CERZOS-CONICET.

E-mail: apresotto@uns.edu.ar

Helianthus annuus spp. *annuus* (ANNw) se encuentra naturalizado principalmente en el oeste del área girasolera argentina y en Europa, donde se sospecha que las poblaciones podrían haberse iniciado a partir de contaminantes de semilla.

En Argentina se ha iniciado una campaña preventiva para evitar que las especies silvestres se naturalicen en la zona productora de semilla del sur de Buenos Aires y así disminuir los riesgos de contaminación.

Dada la falta de información nacional se exploró la importancia relativa de ANNw en los cultivos y la morfología de algunas de sus cruizas controladas con girasol cultivado.

Sobre 31 lotes registrados de girasol con malezas del género *Helianthus* en La Pampa, San Luis, Córdoba y Buenos Aires, en solo tres de ellos se hallaron plantas clasificadas como ANNw. En un lote fuertemente invadido, la merma del rendimiento alcanzó el 49%, con más de 4 pl/m² de ANNw. Otros cinco lotes presentaron plantas fuera de tipo, presuntamente sembradas, con rasgos de ANNw.

La primera generación (F1) de cruizas controladas entre tres líneas puras y cinco ANNw de diferente procedencia argentina se diferenciaron del cultivo por poseer plantas un 37% más altas, con más de 10 capítulos con un diámetro 42% menor, generalmente fueron ramificadas y con antocianinas en tallo. Ninguno de los individuos de la segunda generación (F2) o sus retrocruizas con girasol (BC1 y BC2) se asemejaron a ANNw. La mayoría de las plantas F1 tuvieron cipsela grande (> 10 mm de largo, 5 mm de ancho y 3 mm de espesor), y no presentaron dehiscencia, lo que disminuiría la dispersión de las semillas.

En conclusión, el riesgo de que las plantas fuera de tipo originadas por contaminación de polen de la especie silvestre en la producción de semilla originen poblaciones de ANNw sería bajo.

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE UN CULTIVO DE GIRASOL BAJO LA INTERFERENCIA DE HELIANTHUS ANNUUS L. MALEZA.

PRESOTTO, A.^{1,2}, CASQUERO, M.¹, ERRAZU, P.³, FRITZ, N.⁴ Y CANTAMUTTO, M.¹

¹ DA-UN del Sur.

² CERZOS-CONICET.

³ Mitikile S.A.

⁴ Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca.

E-mail: apresotto@uns.edu.ar

Algunos genotipos de *Helianthus annuus* ssp. *annuus* L. naturalizado en Argentina y sus cruza con girasol cultivado (*H. annuus* var. *macrocarpus*) serían capaces de originar pérdidas económicas en los cultivos.

En 2009 se localizó en Tres Arroyos (Buenos Aires) un lote de girasol con 5 ha invadidas (≤ 11 pl.m⁻²) por plantas ferales de *H. annuus* como maleza. La morfología de las malezas fue intermedia entre *H. annuus* silvestre y girasol domestico. Las plantas eran altas ($\leq 3,5$ m), con varios capítulos (> 17), antocianinas en tallo y estructuras florales, crecimiento indeterminado y ciclo más largo que el cultivo.

Mediante un muestreo al azar sobre dos transectas en el lote ($n = 32$), se observó que el rendimiento del cultivo disminuyó con el aumento de la densidad de la maleza ($r = -0,48^{**}$). Aunque con >3 pl.m⁻² de maleza, sus granos aportaron $> 0,2$ t ha⁻¹ ($> 10\%$ del rinde total), el rendimiento del cultivo (***) disminuyó más del 45% respecto al control (2,9 t ha⁻¹). Dado que el contenido de materia grasa (***) y del ácido graso oleico (***) de los granos de mayor tamaño de la maleza (espesor $>2,5$ mm) fueron inferiores a los del cultivo ($> 13\%$), su participación en la mezcla cultivo-maleza cosechada redujo ambos parámetros de calidad en 0,7% (*) y 0,5% (*) respectivamente, pero aumentó el ácido linoleico (0,4%*). Estos resultados muestran que las formas invasoras de *H. annuus* presentes en Argentina pueden afectar el rendimiento y la calidad del girasol, por lo que se recomienda prevenir su ingreso y naturalización en lotes agrícolas.

ACCIONES PREVENTIVAS DEL INGRESO DE *HELIANTHUS PETIOLARIS* L AL VALLE BONAERENSE DEL RÍO COLORADO.

CANTAMUTTO, M.¹, PRESOTTO, A.^{1,2}, CASQUERO, M.¹ Y RENZI, J.^{1,3}

¹ UNS

² CONICET

³ INTA

El Valle Bonaerense del Río Colorado concentra la producción de semilla de girasol de Argentina. Las condiciones edafo-climáticas y el riego posibilitan elevados rendimientos, incluso utilizando líneas endocriadas de bajo vigor. La zona también se considera adecuada para la naturalización de *Helianthus* nocivos para la producción de semilla, capaces de fecundar las líneas hembras y originar contaminantes potencialmente capaces de iniciar nuevas poblaciones nocivas.

Desde 2007 se han iniciado acciones de divulgación escrita y oral tendientes a evitar el ingreso y reproducción de las especies que se encuentran naturalizadas en regiones agrícolas cercanas (< 200 km). En diciembre de 2009 se detectó una población de 95 individuos de *Helianthus petiolaris* sobre un camino de tierra paralelo a la RN 3, en el acceso a una balanza pública de camiones (S 39° 15' 42,6" W 62° 35' 50,2"). La población estaba ubicada en dos planos rectangulares (21 m²) adyacentes a un reductor de velocidad, formando grupos de hasta 9.4 ± 3.0 plantas m⁻², acompañadas predominantemente por gramón, cardo ruso, abrepuño amarillo y avena fatua.

Algunas plantas formaban un círculo pequeño (< 5cm), disposición esperable para capítulos enterrados sin desgranar. Los caracteres cuantitativos y cualitativos confirmaron la taxonomía de la población como *H. petiolaris*. Las plantas presentaban capítulos con brácteas angostas (0,3 ± 0,2 cm) y forma linear-convergente, diámetro pequeño (1,7 ± 0,2 cm), con pelos blancos en las páleas centrales. Aunque presentaban un porte bajo (59 ± 25 cm) las plantas estaban comenzando la floración y presentaban buena sanidad. La población fue completamente erradicada en enero de 2010, antes que comenzara la dispersión natural de las

cipselas. Este hallazgo constituye un alerta que confirma que la región es vulnerable a la invasión por especies nocivas del género *Helianthus* y que debe continuarse con la campaña de alerta activa para prevenir su ingreso e instalación.

MEJORA DE LA EFICIENCIA DE TRANSFORMACIÓN DE GIRASOL A TRAVÉS DEL REEMPLAZO DEL PROMOTOR CAMV35S POR EL PROMOTOR RBCS1.

RADONIC, L.M., LÓPEZ, N., HOPP, E. Y LÓPEZ BILBAO, M.

Instituto de Biotecnología, CNIA, INTA Castelar.

E-mail: lradonic@cnia.inta.gov.ar

Con la finalidad de comprobar si alguna de las dificultades observadas en la transformación de girasol se debía a la utilización del promotor constitutivo de origen viral CaMV35S (Visser y col., 2007; Davey y col., 2007), se realizaron ensayos de transformación estable de girasol con dos construcciones las cuales diferían sólo en el promotor que regulaba la expresión del gen reportero de la β -glucuronidasa: CaMV35S-W TMV (utilizado en nuestros trabajos previos y en toda la bibliografía existente en transformación de girasol) y rbcS1 (subunidad pequeña de la ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa). Ambas construcciones se obtuvieron utilizando el vector Gateway pKGWFS7,0, en el cual es posible la ubicación de los promotores a analizar río arriba del gen reportero. Este vector, además, posee el gen nptII de resistencia a kanamicina bajo la regulación del promotor nos.

Los resultados obtenidos en los ensayos de transformación estable muestran que el uso del promotor rbcS1, en comparación con el CaMV35S-W TMV, no solo aumentó los niveles de expresión de la b-glucuronidasa (donde grandes regiones del mesófilo mostraron expresión) sino que modificó la expresión del gen nptII, mejorando notoriamente la eficiencia de transformación (aumentando de 1,26 % a 7,06 %). Ade-

más, mejoró la respuesta y el aspecto de las plantas obtenidas (T₀) al ser transferidas al invernáculo (tanto por pasaje a tierra directo como por injerto) siendo estas de gran porte y con capítulos florales más grandes. Esto resultó en un aumento del número y tamaño de los aquenios obtenidos. El análisis de las plantas T₁ permitió observar altos niveles de expresión del gen reportero, comparables a los de otras especies vegetales.

Resultados similares fueron publicados por Yoo y col. (2005) en *Arabidopsis* donde el promotor CaMV35S afectaba y alteraba en trans el patrón de expresión de transgenes y cambiaba, aunque no tan marcadamente como en nuestro caso, el fenotipo de las plantas transgénicas.

ESTUDIO DE PROMOTORES UTILIZADOS EN TRANSGÉNESIS DE GIRASOL

RADONIC, L., LÓPEZ, N., HOPP, E. Y LÓPEZ BILBAO, M.

Instituto de Biotecnología, CNIA, INTA Castelar.

E-mail: lradonic@cnia.inta.gov.ar.

La introducción de genes en girasol (Radonic y col., 2008) presenta algunas limitaciones como la inestabilidad génica y los bajos niveles de expresión de los transgenes. Estos mismos inconvenientes se describen en lechuga y crisantemo, especies también pertenecientes a la familia Compositae y se deben a la utilización del promotor constitutivo de origen viral CaMV35S (Visser y col., 2007; Davey y col., 2007).

Con el objetivo de lograr una transformación estable y mejores niveles de expresión en la transformación genética de girasol se evaluaron distintos promotores: CaMV35S-W TMV, 2X35S, ppc (pea plastocyanin), nos y rbcS1 (subunidad pequeña de la ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa). Estos promotores fueron incorporados en el vector Gateway pKGWFS7,0, diseñado para el análisis de promotores, regulando la expresión del gen reportero de la β -glucuronidasa.

Para analizar la funcionalidad de las construcciones obtenidas se realizaron ensayos de agroinfiltración de *Nicotiana benthamiana*. La actividad de los promotores en girasol fue evaluada mediante ensayos de agroinfiltración de girasol y la evaluación temprana de los explantos blanco de transformación por determinación histoquímica de GUS y cuantificación fluorométrica de MUG. Para los ensayos de agroinfiltración de girasol se puso a punto por primera vez un sistema de agroinfiltración en hojas de plantas en invernáculo, considerado hasta este momento como no factible, determinando el estadio de desarrollo de la planta y la cepa bacteriana a utilizar, así como el momento de análisis.

Estos estudios permitieron seleccionar al promotor *rbcS1* como el más adecuado, ya que presentó buenos niveles de actividad enzimática y, a diferencia del promotor *CaMV35S*, se expresó mayoritariamente en la zona meristemática de los explantos blanco de transformación, región a partir de la cual se regeneran los brotes de girasol. Con estos resultados se realizaron ensayos de transformación estable de girasol utilizando el promotor *rbcS1*.

IDENTIFICACIÓN DE GENES CANDIDATOS PARA LA RESISTENCIA A LA PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CAPÍTULO CAUSADA POR *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* EN GIRASOL.

PELUFFO, L.¹; LIA, V.¹; HOPP, E.¹; PANIEGO, N.¹; CARRARI, F.^{1*}; HEINZ, R.

¹ Instituto de Biotecnología, CNIA, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina.

* Partner group of the Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology (Potsdam-Golm, Germany).

E-mail: rheinz@cnia.gov.ar

La podredumbre húmeda del capítulo, cuyo agente causal es el hongo necrotrófico *Sclerotinia sclerotiorum*, es una de las principales limitantes en la producción de girasol a nivel mundial. El objetivo de este trabajo es la identificación de genes candidatos para resistencia a *S. sclerotiorum*

a través de la construcción de bibliotecas de ADNc diferenciales y del estudio de perfiles metabólicos a partir de flores de girasol durante los primeros estadios de la infección.

Se construyeron bibliotecas de ADNc diferenciales a partir de flores de girasol de la línea RHA801 (moderadamente resistente) a los 2 y 4 días post-inoculación siguiendo la técnica de substracción de ADNc basado en PCR selectiva. Se obtuvieron 1300 clones de los cuales se detectaron transcritos involucrados en la respuesta a estreses y un número importante de transcritos sin función asignada.

Para la identificación de genes claves en la regulación de las vías metabólicas se realizaron estudios de perfiles metabólicos por GC-MS en flores a los 0, 2, 4 y 12 días post inoculación de dos líneas de girasol con comportamiento contrastante frente al patógeno (RHA801 resistente y HA 89 susceptible). Los análisis estadísticos mostraron diferencias en los metabolismos de estos dos genotipos y un efecto de interacción entre los factores genotipo y día post inoculación, sugiriendo que estos cambios metabólicos en la respuesta al patógeno están temporalmente sincronizados y mostrando una regulación genotipo específica de las distintas vías metabólicas. La integración de estos dos análisis contribuye a una mejor comprensión de los cambios en el metabolismo primario durante los primeros estadios de la infección facilitando la selección de genes claves para la respuesta a *S. sclerotiorum*.

RESIDUALIDAD DE METSULFURON, IODOSULFURON + METSULFURON Y PROSULFURON + TRIASULFURON, APLICADOS EN PRESIEMBRA DE GIRASOL EN LA ZONA SUR BONAERENSE ARGENTINA.

ISTILART, C.M.

Chacra Experimental Integrada Barrow (MAA-INTA).

C.C. 50, 7500 Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: cistilart@correo.inta.gov.ar

El uso de herbicidas residuales para el control de malezas en barbechos largos de girasol es una práctica agrícola habitual en la zona girasolera argentina. Dos ensayos se llevaron a cabo en un mismo lote de la CEI Barrow, sobre un suelo franco arcilloso (pH 6.6, M.O. 3,65) para determinar la biopersistencia de herbicidas del grupo de las sulfonilúreas aplicados durante el barbecho del cultivo.

Los experimentos se dispusieron en bloques al azar con arreglo factorial, definiéndose el tratamiento por la combinación de tres herbicidas y días transcurridos entre la fecha de aplicación (julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre) y siembra del cultivo de girasol. Después de la última aplicación se extrajeron las muestras de suelo de 0 a 10 cm de profundidad y se hicieron bioensayos con plántulas de girasol, en cámara de crecimiento. En ambos años, las precipitaciones y temperaturas medias mensuales fueron muy similares a los promedios históricos. El análisis de varianza registró interacción entre días después de la aplicación y herbicidas empleados, en las 5 variables evaluadas.

La longitud y peso de raíces manifestaron mayor sensibilidad para detectar efectos fitotóxicos que la altura y peso de la parte aérea de las plantas. El análisis de regresión de todos los resultados transformados en porcentaje relativo al testigo sin herbicidas, indicaron que la persistencia fitotóxica de metsulfurón (4.8 g i.a. ha⁻¹) fue de 108-166 días, para iodosulfuron + metsulfurón (3,75 + 3 g.i.a. ha⁻¹) de 171-185 días, y que prosulfuron + triasulfuron (7.5 + 7.5 g. i.a. ha⁻¹) podría aplicarse 156 a 249 días antes de la siembra del girasol.

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A GLIFOSATO DE UNA POBLACIÓN DE *LOLIUM PERENNE* DEL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

YANNICCARI, M.E.¹, ISTILART, M.C.² Y GIMÉNEZ, D.O.¹

¹Instituto de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Diagonal 113 N° 495. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

² Chacra Experimental Integrada Barrow (Convenio MAA-INTA). Ruta 3 km 487. Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: marcosyanniccari@gmail.com / cistilart@correo.inta.gov.ar

Desde 2006 se advierte, al sur de la provincia de Buenos Aires, la sobrevivencia de *Lolium perenne* L. a aplicaciones normalmente letales de glifosato.

Mediante bioensayos se estudió la resistencia de plantas descendientes de una población problema. Se advirtieron diferencias significativas entre biotipos susceptibles y resistentes, en la determinación del efecto de diferentes dosis de glifosato sobre la germinación de semillas, crecimiento de coleoptilo y primera hoja a los 7 días y supervivencia de matas.

En tres ensayos con plantas cultivadas en macetas en condiciones controladas, se evaluó el estado de 2-3 macollos, el comportamiento de los biotipos ante aplicaciones de diferentes dosis de glifosato. Se comparó el porcentaje de verdor de tratamientos con glifosato respecto al testigo sin herbicida. No hubo diferencias entre tratamientos a los 10 días para biotipos resistentes. En cambio a los 7 días, biotipos susceptibles tratados con glifosato difirieron en el contenido de clorofila respecto a los testigos. A las 24 y 72 hs. post-aplicación, en láminas y vainas de plantas resistentes y sensibles, no se hallaron diferencias en la cuantificación de acumulación de shikimato.

Se encontró que para igualar la eficiencia de control del glifosato en plantas resistentes respecto a susceptibles se requiere incrementar la dosis: 2.7 veces durante germinación, 3.4 veces para crecimiento de coleoptilo y primera hoja y 7.4 veces en la supervivencia a los 15 días. Se concluye que en la población problema existen biotipos resistentes a dosis normalmente letales de glifosato, cuyo mecanismo de resistencia está en evaluación.

AVANCES EN EL MAPEO FÍSICO DEL GIRASOL MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS DE CITOGENÉTICA MOLECULAR (BAC-FISH Y C-PRINS).

TALIA, P.¹, GREIZERSTEIN, E.^{2,3}, HOPP, H.E.^{1,2}, PANIEGO, N.¹, HEINZ, R.^{1,2}, POGGIO, L.²

¹ Instituto de Biotecnología-CICV y A-CNIA-INTA Castelar

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

³ Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

En este trabajo se presenta la puesta a punto de las técnicas de BAC-FISH y C-PRINS para la identificación de los 17 pares cromosómicos del girasol y la localización física de secuencias de copia única o de bajo número de repeticiones.

Para la identificación de los cromosomas mediante FISH se utilizó una sonda BAC que contiene una secuencia repetitiva con similitud a retrotransposones y una secuencia de ADN ribosomal aislada del genoma del girasol. Estas secuencias permitieron la identificación de los cromosomas del complemento y la ubicación de las regiones ribosomales, lo que permitió confeccionar un idiograma (Talia et al. 2010).

Para la localización de secuencias de bajo número de repeticiones o de copia única se utilizaron las técnicas de BAC-FISH y C-PRINS. El uso de la técnica de BAC-FISH permitió la identificación de señales específicas para los marcadores SSR HA4222 y HA2600, anclados a LG 16 y LG 10 respectivamente, y utilizando como referencia el mapa genético de girasol desarrollado previamente por nuestro grupo (Kiani et al. 2007).

Se utilizaron como bloqueo secuencias repetitivas de girasol para evitar la hibridación no específica. Como alternativa, se ensayó la técnica de C-PRINS para los marcadores de SSR HA3103 y SSR ORS1247, anclado a LG 7 y LG 17 respectivamente, técnica que permitió la obtención de señales de fluorescencia específica e intensa. El desarrollo y la implementación de estas técnicas contribuirán a la integración de los mapas genético y físico, y por lo tanto a la identificación de los cromosomas que contienen genes clave y/o QTLs asociados a caracteres de importancia agronómica en girasol.

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE DOS PROMOTORES DE GIRASOL ESPECÍFICOS DE SEMILLA.

ZAVALLO, D., LÓPEZ BILBAO, M., HOPP, H.E. Y HEINZ, R.

Instituto de Biotecnología CNIA INTA CC25 Castelar Buenos Aires, Argentina

El objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar funcionalmente promotores de girasol capaces de dirigir la expresión de un transgén a semilla. Para ello, se seleccionaron dos genes de girasol (HaFAD2-1 y HaAP10) previamente descriptos como de expresión en semilla.

Se realizaron ensayos de Northern blot de los dos genes en distintos tejidos y órganos de girasol con el fin de determinar el patrón espacial y temporal de expresión de dichos genes. Ambos transcritos se detectaron sólo en semillas de girasol, y presentaron distintos niveles de expresión a lo largo del desarrollo y maduración de las mismas.

Mediante caminado cromosómico se aislaron dos fragmentos de 867pb y 964pb río arriba de los genes HaFAD2-1 y HaAP10 respectivamente. Se realizaron construcciones en vectores de expresión con el gen reportero GUS y se transformaron plantas de *A. thaliana*. Se evaluaron 2 líneas por cada construcción, además de un control con el promotor 35S de expresión constitutiva, mediante tinción histoquímica y por fluorometría.

Las plantas transformadas con los promotores específicos no presentaron tinción ni actividad fluorométrica en ningún tejido vegetativo, y se detectó la expresión del transgén sólo en el embrión. En cuanto a los niveles de expresión se pudo determinar mediante ensayos de fluorometría que el promotor de HaFAD2-1 es significativamente más fuerte que el de HaAP10. En este trabajo se han obtenido dos promotores de expresión fuerte y específica de semilla, que representan potenciales herramientas biotecnológicas para la modificación de semillas en plantas de interés agronómico.

RESPUESTA A BORO EN ARGIUDOLES DEL SW DE URUGUAY.

GARCÍA LAMOTHE, A. Y QUINCKE, A.

INIA - La Estanzuela, Uruguay.

Para obtener un alto rendimiento de girasol es esencial una adecuada nutrición mineral y, en este sentido, el girasol es particularmente sensible a la deficiencia de boro. Esto estaría relacionado con su efecto sobre la pared celular -lo que afecta el crecimiento de las células- pero también a la arquitectura y funcionalidad del sistema radical particular de la planta de girasol.

El Boro (B) es reconocido como deficiente en La Pampa argentina, donde se ha encontrado respuesta a B foliar en cultivos de girasol. Sin embargo, es muy escasa la experiencia en Uruguay, con condiciones edáficas y climáticas diferentes de los argiudoles pampeanos. En INIA - La Estanzuela se realizó una serie de experimentos a campo durante cinco estaciones de crecimiento (2003-2004 al 2008-2009) con el objetivo de explorar la probabilidad de encontrar efecto del B sobre el rendimiento y/o contenido de aceite del grano de girasol. Los suelos fueron Argiudoles típicos, con valores de concentración de B en el suelo entre 0.45 y 1.19 mg-1.

Se evaluaron dosis de B (0, 300, 600 y 900 g ha⁻¹) en aplicaciones foliares al estado de botón floral, usando un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En dos de doce experimentos se encontró una respuesta poco significativa ($P < 0.09$ y 0.12) al agregado de B, del tipo cuadrática, mientras que en un experimento la respuesta fue altamente significativa pero negativa (probable toxicidad), con la dosis más alta. El contenido de aceite en los granos siguió la misma tendencia que para el rendimiento.

A partir de estos resultados se concluyó que en cultivos de girasol sembrados en suelos con características y manejo similares a los de este estudio sería poco probable encontrar respuesta a boro. Por lo tanto, la fertilización foliar con B debería limitarse a casos de deficiencia (comprobada o esperada, usando análisis de suelos, de planta y/o síntomas visuales en el cultivo), pues un exceso de B puede afectar negativamente el rendimiento en grano y en aceite por unidad de superficie.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y DAÑO PRODUCIDO POR MELANAGROMYZA MINIMOIDES (DÍPTERA: AGROMYZIDAE) "MOSQUITA DEL CAPÍTULO" EN GIRASOL.

FIGUERUELO, A.¹ Y CARMONA, D.²

¹ INTA Anguil "Guillermo Covas"

² Unidad Integrada EEA Balcarce, INTA-FCA, UNMdP.

E-mail: afigueruelo@anguil.inta.gov.ar

Melanagromyza minimoides, conocida como la mosquita del capítulo, es un díptero que ataca al cultivo de girasol. La larva es el estado inmaduro que produce el daño barrenando los granos en formación. Se determinó la fluctuación poblacional de adultos y la incidencia y severidad de daño producido.

El ensayo se realizó en la Unidad Integrada Balcarce INTA- FCA, UNMdP durante 2 ciclos productivos (2007-2008 y 2008-2009), y se evaluó el híbrido de girasol VDH 487 en 6 fechas de siembra (FS), en un DBCA, con 3 repeticiones. Semanalmente se determinó la fluctuación poblacional de adultos en cada FS mediante trampas amarillas pegajosas. Se evaluó la incidencia (número de capítulos dañados sobre el total de capítulos) y la severidad (número de granos dañados por capítulo). Se evaluaron 10 capítulos por repetición para cada FS. La detección de la mosquita se registró el 29 de diciembre y el 10 de enero respectivamente para ambos ciclos agrícolas.

El pico de mayor densidad poblacional de adultos para cada FS se presentó luego de finalizada la floración, y la densidad media registró un pico alrededor del día 20 de febrero para ambos años. En el segundo ciclo agrícola el pico de densidad poblacional fue mayor (n= 29 individuos) respecto del primero (n= 18), presentado en la 6 y 4 FS respectivamente.

La incidencia de daño resultó en un 100 % para todas las FS en ambos años. Los mayores valores de severidad se registraron en las últimas FS y en ambos ciclos agrícolas la tendencia de daño fue similar, resultando los máximos valores de 816 y 774 granos dañados, que significaron un 59.9 y 49,7 %. Se registraron diferencias significativas en el número de

granos dañados por capítulos en las diferentes FS ($p < 0,0001$). A medida que se atrasa la FS el daño producido por la “mosquita del capítulo” *Melanagromyza minimoides* aumenta conforme al aumento poblacional de adultos. Aun en FS normales para la zona el cultivo no escapa al daño realizado por la plaga.

DESARROLLO Y MORFOMETRÍA DE LOS ESTADOS INMADUROS DE MELANAGROMYZA MINIMOIDES (DÍPTERA: AGROMYZIDAE) “MOSQUITA DEL CAPÍTULO” DURANTE LA FLORACIÓN DEL GIRASOL.

Figueruelo, A.¹ y Carmona, D.²

¹ INTA Anguil “Guillermo Covas”

² Unidad Integrada EEA Balcarce, INTA-FCA, UNMdP.

E-mail: afigueruelo@anguil.inta.gov.ar

La mosquita del capítulo, *Melanagromyza minimoides*, es una plaga emergente en el cultivo de girasol. Los adultos oviponen entre los primordios florales y una vez emergida la larva barrena los granos en formación, produciendo galerías entre los mismos e incrementando la magnitud del daño.

Se determinó el desarrollo y morfometría de los estados inmaduros de la plaga durante la floración del girasol. El ensayo se realizó en la Unidad Integrada Balcarce INTA-FCA, UNMdP, y se evaluó el híbrido de girasol VDH 487 en 6 fechas de siembra, en un DBCA, con 3 repeticiones. Se seleccionaron 9 capítulos por fecha de siembra en 5 estados reproductivos del girasol (R4, R5-2, R5-5, R5-7 y R6). Se registró un total de 404 individuos para los estados de R5-2 a R6, aunque no se encontraron registros en R4. En R5-2 y R5-5 se registró el 100% de los individuos en estado de larva, en R6 el 96% en estado de pupa y el 4% en estado larval.

El tamaño de las larvas medido por la longitud y el diámetro aumentó a medida que transcurrió la floración del cultivo. Se registraron valores

entre 0,3 y 0,4 mm de diámetro y 1,1 a 1,4 mm a longitud para el estado reproductivo R5-2. En R5-5 los valores variaron entre 0,4 y 0,7 mm y entre 1,2 y 2,4 mm. El diámetro de larvas registrado en R5-7 fue entre 0,5 y 1 mm y la longitud, entre 2,1 y 3 mm. Las pupas registradas en R6 presentaron un tamaño entre 0,8 y 1 mm de diámetro y entre 2,2 y 2,8 mm de longitud. Los estados inmaduros registrados y el aumento en tamaño de los mismos, sin registro de superposición de valores contrastantes en los diferentes estados reproductivos de girasol, pone en evidencia que el momento de ataque de la “mosquita del capítulo” *Melanagromyza minioides* se encuentra en estados tempranos de la floración del cultivo, y desarrolla todos sus estados inmaduros en el tiempo comprendido entre el despliegue de las flores liguladas y el marchitamiento de las mismas luego de terminada la floración.

EFFECTO GENÉTICO Y AMBIENTAL EN CARACTERES DE VALOR ORNAMENTAL EN EL GIRASOL.

ECHEVERRÍA, M.M., SALABERRY, M.T., DIVITA, E. Y RODRÍGUEZ, R.H.

Unidad Integrada de Balcarce (UIB, Estación Experimental INTA - Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP). Balcarce, BA.

E-mail: rhrrodriguez@balcarce.inta.gov.ar / mecheverria@balcarce.inta.gov.ar /

msalaberry@balcarce.inta.gov.ar

El girasol cultivado puede utilizarse como ornamental. En la UIB se han obtenido líneas endocriadas, en sus formas androestéril y fértil, e híbridos simples androestériles. En el verano 2008/09 se evaluaron seis líneas endocriadas y doce híbridos en dos épocas de siembra, en un ensayo en el campo, con el objetivo de saber si hay efectos de heterosis y de la época de siembra en los híbridos simples, con respecto a los caracteres de valor ornamental.

Las plantas de las líneas difieren principalmente en la altura, el número y el diámetro de los capítulos, y el color de las flores sexuales –amarillo

o púrpura— y el de las flores liguladas -púrpura, amarillo o una combinación de ambos. En general, los híbridos son de mayor altura, tamaño de las hojas y largo del pecíolo y tardan menos en florecer que las líneas progenitoras.

Son intermedios en el número y el tamaño de los capítulos, el número de flores liguladas y la presencia de antocianinas en estas flores, el tallo y los pecíolos. La presencia de este pigmento en los estigmas es un carácter dominante. En las flores liguladas, la intensidad del color amarillo es un carácter con efecto materno.

Las plantas sembradas en la segunda época fueron más altas, tuvieron hojas más grandes y necesitaron menos días para florecer que en la primera. El momento de la siembra no influyó sobre el color de las flores. La caracterización de estos genotipos permite seleccionar los más atractivos para ser inscriptos como girasol ornamental. Una línea endocriada androfértil (LBO100) ha sido inscripta en 2009 en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (Registro N° 2622), siendo la primera que se inscribe en la Argentina. La correspondiente línea endocriada androestéril está en trámite de ser inscripta en el Registro Nacional de Cultivares.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAJE SOBRE LA TASA DE SALIDA DE LA DORMICIÓN EN AQUENIOS DE GIRASOL.

BODRONE, M.P.¹, BATLLA, D.^{2,3}, ARISNABARRETA, S.¹, RODRÍGUEZ, M.V.^{3,4}

¹ Estación Experimental Fontezuela, Monsanto Argentina S.A.I.C. Ruta 8, km 214, (2700) Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

² Cátedra de Cerealicultura, Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

³ Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura. CONICET, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

⁴ Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

Trabajos preliminares han demostrado que el ambiente térmico explorado por las semillas durante su almacenaje post-cosecha modula el patrón de salida de la dormición en varias especies. Sin embargo, aún existe cierta controversia en la literatura, y en la industria semillera, acerca del efecto de la temperatura de almacenaje sobre los niveles de dormición en aquenios de girasol.

En este trabajo se estudió el efecto de la temperatura de almacenaje post-cosecha sobre el patrón de salida de la dormición en aquenios de girasol, y se evaluó, si el patrón de cambio en el nivel de dormición observado se encuentra asociado a dormición impuesta por el embrión y/o por las cubiertas. Para alcanzar estos objetivos, dos lotes de semillas de girasol, con altos niveles de dormición a cosecha, fueron almacenados a 5°C y a 25°C.

Cada quince días durante el almacenaje se evaluó la germinación de aquenios a 11 y 25°C y embriones a 11°C, provenientes de ambos lotes y temperaturas de almacenaje. Los resultados obtenidos mostraron que la salida de la dormición de los aquenios fue más rápida cuando los mismos estuvieron almacenados a mayor temperatura. Un patrón de cambio similar fue observado en embriones.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia que las altas temperaturas de almacenaje determinarían un aumento en la tasa de salida de la dormición de los aquenios de girasol durante su almacenaje, y que dichos cambios se deberían a una disminución de la dormición embrionaria.

A la fecha, se encuentran en marcha ensayos con el objetivo de determinar si este efecto de la temperatura de almacenaje sobre el nivel de dormición se relaciona a cambios en la sensibilidad de los aquenios y embriones al ácido abscísico y/o a las giberelinas. Estos resultados nos permitirán comenzar a dilucidar las bases fisiológicas que mediarían la respuesta observada.

EFFECTOS DEL AMBIENTE TÉRMICO EXPLORADO POR AQUENIOS DE GIRASOL DURANTE LA ETAPA DE LLENADO SOBRE EL NIVEL DE DORMICIÓN DE LOS GRANOS A COSECHA.

BODRONE, M.P.¹, BATLLA, D.^{2,3}, ARISNABARRETA, S.¹ Y RODRÍGUEZ, M.V.^{3,4}

¹ Estación Experimental Fontezuela, Monsanto Argentina S.A.I.C. Ruta 8, km 214, (2700) Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

² Cátedra de Cerealicultura, Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

³ Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura. CONICET-Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

⁴ Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

El ambiente térmico explorado durante el llenado puede afectar el nivel de dormición de los granos al momento de cosecha. En el presente trabajo se estudió el efecto del ambiente térmico explorado por aquenios de girasol durante la etapa de llenado sobre el nivel de dormición de los granos a cosecha; a su vez, se evaluó en qué proporción los niveles de dormición observados se encuentran asociados a dormición impuesta por el embrión y/o por las cubiertas.

Para alcanzar estos objetivos, se llevaron a cabo dos experimentos en condiciones de campo: en primer lugar, se sembraron lotes de girasol en tres fechas de siembra contrastantes, y en segundo lugar, se colocaron carpas de polietileno sobre parcelas de girasol durante el llenado con el objetivo de aumentar la temperatura explorada por los aquenios durante dicha etapa. A cosecha, y cada quince días durante la post-cosecha, se evaluó la germinación de aquenios a 11 y a 25°C, y embriones a 11 °C.

Los resultados del experimento 1 mostraron mayores niveles de dormición en aquenios que estuvieron expuestos a mayores temperaturas durante el llenado, como consecuencia de siembras más tempranas. En concordancia con estos resultados, también se observaron mayores niveles de dormición en aquenios cosechados de tratamientos donde la temperatura de las parcelas fue aumentada en forma artificial mediante

la implementación de carpas de polietileno. Estos mayores niveles de dormición por efecto de aumentos en la temperatura durante el llenado estuvieron mayormente explicados por aumentos en la dormición impuesta por las cubiertas, mientras que en forma contraria, los embriones mostraron una leve disminución de sus niveles de dormición ante aumentos de la temperatura durante el llenado. Estos resultados preliminares indicarían que mayores temperaturas durante el llenado determinarían mayores niveles de dormición de los achenios a cosecha. Esta respuesta se asociaría a una mayor dormición impuesta por las cubiertas, y no por el embrión.

CAMBIOS FENOTÍPICOS DE UN GIRASOL IMI CAUSADOS POR LA INTERFERENCIA DE GENOTIPOS INVASORES DE HELIANTHUS ANUALES (GIHA) A ALTA DENSIDAD.

CASQUERO, M.; KIEHR, K.; LUISONI A.; PRESOTTO, A. Y CANTAMUTTO, M.

Universidad Nacional del Sur. Departamento de Agronomía. San Andrés 800 (8000), Buenos Aires, Argentina.

E-mail: mauricio_casquero@hotmail.com

La capacidad invasiva de *Helianthus annuus* L. comprende “guachos” o voluntarias, silvestres y las cruzas accidentales cultivo-silvestre. En grados avanzados de enmalezamiento de cultivos, estos Genotipos Invasores de *Helianthus Anuales* (GIHA) pueden alcanzar altas densidades. Los GIHA emparentados con girasol IMI, presentarían dificultades de control debido a que toleran a los herbicidas de la familia de las Imidazolinonas.

Dado que no se conoce el mecanismo de interferencia de estas malezas en altas densidades sobre el cultivo se evaluó la fenología y estructura vegetativa de plantas de girasol IMI (DK3880) sometidas a interferencia de tres GIHA.

Se sembró girasol silvestre (DIA), girasol invasor (BARROW) y la F2 de DK3880 (VOL) en la misma línea que un cultivo DK3880 a 7,1 plantas/

m², raleándose a densidades de 0 (control); 0,2; 2,4; 7,1 y 10,7 malezas/m². Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados, cuatro repeticiones y unidades experimentales de 3,4m², evaluándose cada diez días una planta del cultivo y otra de la maleza.

Mientras que BARROW aumentó la duración del período R₂ a R₃ con 7,1 o más plantas/m², la interferencia de los GIHA no modificó la duración de las fases fenológicas del cultivo. DIA limitó la elongación del tallo del cultivo durante la etapa reproductiva, alcanzado R₆ con plantas 7% más bajas. En R₆ el área foliar del cultivo fue menor por interferencia con BARROW y DIA, debido a menor superficie por hoja (>20%) y menor número de hojas por planta (>4%). En R₇ la mayor densidad de BARROW redujo más del 65 % el área foliar del cultivo. Se concluye que los cambios debidos a la interferencia de GIHA en alta densidad estarían asociados a menor superficie foliar, situación que podría limitar el rendimiento del cultivo debido a la reducción del tamaño de la fuente.

EFFECTO DE LA INTERFERENCIA POR PLANTAS AISLADAS DE CUATRO GENOTIPOS DE HELIANTHUS ANNUUS SOBRE LA FENOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE UN GIRASOL CL.

CASQUERO, M.; PRESOTTO, A.; COLOMBO, A; BONGIOVANNI, M Y CANTAMUTTO, M.

Universidad Nacional del Sur. Departamento de Agronomía. San Andrés 800 (8000), Buenos Aires, Argentina.

E-mail: mauricio_casquero@hotmail.com

El cultivo de girasol tolerante a imidazolinonas (IMI) ha aumentado notablemente en Argentina desde 2004. Las cruces de estos materiales con *Helianthus annuus* naturalizados podrían originar malezas difíciles de controlar con imidazolinonas, ya que su descendencia adquiriría tolerancia en la primera generación. En condiciones de campo se ha observado que estas malezas suelen distribuirse en forma aislada, desconociéndose los efectos sobre los cultivos.

Se estudió la interferencia de plantas voluntarias (VOL), silvestres (DIA), la cruza IMI x DIA y su recíproca sobre girasol IMI (DK3880), utilizando un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. En la línea central de una parcela de tres surcos (7,1pl.m-2) se dispuso una maleza nacida en forma simultánea al cultivo. Las observaciones se realizaron en las plantas individuales próximas a la maleza (<80 cm, n=18). La duración de las fases fenológicas del cultivo no se afectaron por la interferencia de la maleza. En la línea central se observó un aumento área foliar (**) de las plantas próximas a VOL y de la altura (**) en el caso de DIA x IMI, sin afectar la producción por planta.

Incluyendo las líneas laterales, se observó que la altura del cultivo aumentó por la interferencia de DIAxIMI, aunque disminuyó por la cruza inversa (**). Esta cruza y el voluntario aumentaron el área foliar del cultivo (**). Si bien IMIxDIA afectó el diámetro y número de granos por capítulo (**), esto no repercutió sobre el rendimiento debido al efecto compensatorio de la biomasa por grano. Estos resultados mostrarían que la interferencia causada por malezas parientes del girasol ubicadas en forma aislada dentro del cultivo sería leve a imperceptible, aún en las plantas del cultivo más cercanas. Las originadas a partir de parental femenino de girasol IMI causarían cambios morfológicos apreciables, aunque no afectarían el rendimiento del cultivo.

REPELENCIA DE ANTRANILATO DE METILO FORMULADO Y TERPENOS CÍTRICOS EN SEMILLAS DE GIRASOL PARA PALOMAS MEDIANAS (ZENAIDA AURICULATA). RESULTADOS PRELIMINARES.

ADDY-ORDUNA, L.¹, CANAVELLI, S.¹, BENZAQUIN, M.¹, ZACCAGNINI, M.E.²

¹ EEA-INTA Paraná.

² IRB – CIRN – CNIA – INTA Castelar.

E-mail: laddyorduna@parana.inta.gov.ar / scana@parana.inta.gov.ar

En Argentina, las palomas medianas (*Zenaida auriculata*) están consideradas una de las principales especies de aves que causan daños en cultivos de girasol. Una herramienta, tanto para disminuir el daño por palomas como para minimizar el impacto ambiental del uso ilegal de cebos tóxicos, son los “biorrepelentes”, compuestos químicos en base a productos naturales que se aplican al cultivo para disuadir a las aves de consumirlo.

Para probar la eficacia repelente de este tipo de compuestos en la paloma mediana, realizamos ensayos en aviario con antranilato de metilo (MA) formulado (30% p/v) y con terpenos cítricos. Hasta el momento, las dosis probadas, mediante ensayos de 2 elecciones, fueron 8 para el MA formulado (0.8, 1.3, 3.3, 10.0, 16.7, 25.0, 33.3 y 41.7 ml del formulado de MA/kg de semillas de girasol) y 4 para los terpenos (5.0, 10.0, 15.0 y 20.0 ml de terpenos cítricos/kg de semillas de girasol). Las dosis del MA formulado que se utilizaron fueron equivalentes a dosis de 1.0, 1.6, 4.2, 12.5, 20.0, 30.0, 40.0 y 50.0% del formulado en el caldo para aplicaciones a campo.

El MA formulado fue repelente en todas las dosis, excepto en las dosis menores. También los terpenos cítricos presentaron efecto repelente, excepto la dosis de 10,0 ml/kg de semillas. Estos resultados preliminares confirman el efecto repelente del MA formulado para palomas medianas y constituyen el inicio de la evaluación de repelencia de compuestos naturales como los terpenos cítricos.

INÓCULO, RELACIÓN CON ENFERMEDAD Y VARIABILIDAD PATOGENICA EN LA INTERACCIÓN VERTICILLIUM DAHLIAE-GIRASOL.

ERREGUERENA, I.A.², CLEMENTE, G.E.¹, ROJO, R.¹, QUIROZ, F.J.¹ Y ESCANDE, A.¹

¹UIB (EEA INTA-FCA, UNMdP), Ruta 226 Km 73.6, (7620) Balcarce, Bs.As., Argentina.

²FCEyN (UNMdP), Deán Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Verticillium dahliae, agente causal de marchites en girasol (MG), sobrevive en el suelo como microesclerocios (ME) que se forman en el tallo. La enfermedad depende del ambiente, la virulencia del patógeno, el comportamiento del cultivar y los ME en suelo. El estudio de estos factores ayuda a predecir la enfermedad y aproximar medidas de control.

El objetivo fue caracterizar cepas del hongo y establecer relaciones entre ME en suelo y planta con la MG. Se estudió la patogenicidad de cinco cepas locales del hongo y una de USA en dos cultivares de diferente comportamiento. Se midió el crecimiento in-vitro en los medios APG y SPT (suelo-pectato-tergitol).

Se detectaron tres grupos de cepas por patogenicidad y crecimiento. Se llevaron a cabo ensayos con suelo pasteurizado y natural, estableciendo como tratamiento concentraciones de ME conocidas. En ambos suelos los síntomas de MG se ajustaron a un modelo de potencia en relación a los ME. El porcentaje de enfermedad fue menor en suelo natural, lo que sugiere la existencia de mayor competencia microbiana y mineralización de la materia orgánica.

El modelo de potencia fue validado en diferentes lotes y cultivares de susceptibilidad media y alta. Se estudió la relación entre los síntomas de MG y la invasión *V. dahliae* en planta, en seis cultivares y cinco localidades.

Todos los genotipos fueron invadidos por el hongo. La invasión resultó ser una variable discriminante y más estable a través de los ambientes que los síntomas. La invasión por ELISA o la presencia de microesclerocios en tallo están asociadas con la severidad de MG, pero no se asocian entre sí. Este estudio permite entender la dinámica de producción de inóculo, su relación con la enfermedad y la importancia de la variabilidad del patógeno para el manejo de la enfermedad.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CÁPITULO DE GIRASOL (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*) EN EPIFITIAS NATURALES DEL SUR DE BUENOS AIRES.

TROGLIA, C., ESCANDE, A. Y QUIROZ, F.

Unidad Integrada Balcarce (INTA – FCA, UNMdP). Ruta Nac. 226 km 73,5, Balcarce.

E-mail: fquiroz@balcarce.inta.gov.ar

La distribución espacial de la podredumbre húmeda del capítulo de girasol (PHC) puede variar según la ubicación de las fuentes de inóculo y variaciones micrometeorológicas en el lote cultivado. En el sur bonaerense, región con mayor riesgo de ocurrencia de epifitias de PHC, existen antecedentes que muestran como principal fuente de inóculo a los esclerocios presentes en el lote o en inmediaciones. El objetivo fue determinar el efecto espacial de PHC y su relación con la fecha de floración (FF) y el cultivar (Cv) en la ocurrencia de epifitias en el sur de Buenos Aires.

Se trabajó con 12 ensayos de la Red Nacional de Cultivares Comerciales del INTA con inoculación natural e incidencia de PHC mayor a 10%. Se realizaron análisis de la varianza con el uso de covariables espaciales ($PHC = Cv + FF + \text{covariables espaciales}$). Con los residuales de modelos reducidos ($PHC = Cv + FF$) se construyeron mapas de distribución espacial de PHC según interpolación Kriging, utilizando el variograma de los datos. El principal factor de varianza fue la distribución espacial de la PHC (significativa en todas las epifitias), luego el efecto del Cv (significativo en 10 de 12 epifitias) y por último la FF (significativa en 3 de las 12 epifitias).

En los casos en los que FF fue significativa, esta aportó más a la varianza que el Cv. La distribución de PHC mostró un patrón agregado, lo que enfatiza la importancia del inóculo dentro del lote o variaciones micrometeorológicas. Cuatro ensayos sólo presentaron un gradiente de PHC desde uno de los laterales, sugiriendo que la fuente de inóculo estaría fuera del área experimental. Este trabajo muestra la importancia de considerar la distribución espacial de la PHC como fuente de variación en estudios en el campo con inoculación natural.

INNOVACIÓN EN LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES DE FIN DE CICLO EN GIRASOL.

QUIROZ, F.J.; LAZZARO, N.; FERNÁNDEZ MIGANNE, J.; DOSIO, G.; MANTECÓN, J.D. Y ESCANDE, A.R.
Unidad Integrada Balcarce (EEA INTA-FCA, UNMdP), Ruta 226 Km 73.6, (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

Las enfermedades policíclicas y foliares de fin de ciclo (EFC) como mancha de hoja por *Alternaria helianthi* (MHA) y mancha negra del tallo por *Phoma macdonaldii* (MNT) aceleran la senescencia de hojas. El período de aplicación más eficiente se encuentra entre R2 y R6 para MNT, pero se desconoce para MHA. La altura del cultivo después de R3 resulta inapropiada para aplicaciones terrestres, por lo que interesa conocer el efecto de aplicaciones aéreas.

Dado que el control químico es una opción válida para complementar herramientas de manejo cultural, se estudió el efecto de dosis y momentos de aplicación de estrobilurina para el control de MHA y de aplicaciones aéreas. Durante las campañas 2007-2008 predominó MHA y se desarrollaron ensayos en microparcelas para el estudio de dosis de ingredientes activos y momentos de aplicación en relación al desarrollo foliar de los diferentes estratos con aplicaciones terrestres (170 l/ha). En la campaña 2009-2010 predominaron MNT y MHA y se estudió el efecto de aplicaciones aéreas (15 l/ha) en macroparcelas.

La dosis de piraclostrobin más eficiente fue 100 g/ha. Con aplicaciones terrestres se encontró una ventana de aplicación entre botón floral y fin de floración donde se disminuyó entre 60 y 80% a la MHA y se minimizó la senescencia de hojas. La protección con fungicida de los estratos de hojas medios resultó ser más eficiente que aplicaciones tempranas a hojas inferiores, las que ejercerían control sobre los primeros ciclos de las enfermedades. Aplicaciones aéreas de fungicidas en floración disminuyeron a MNT entre 20 y 40%, a MHA entre 10 y 65% y atrasaron la senescencia de hojas. Estos resultados aportan valiosa información para diagramar estrategias de control químico de EFC en el cultivo de girasol.

AVANCES EN LA BÚSQUEDA Y VALIDACIÓN DE QTL DE RESISTENCIA A SCLEROTINIA SCLEROTIORUM.

MARINGOLO, C.¹, CERVIGNI, G.², NISHINAKAMASU, V.³, TROGLIA, C.¹, ZUBRZYCKI, J.³, TALIA, P.³, HEINZ, R.³, PANIEGO, N.³ Y ESCANDE, A.¹.

¹ Unidad Integrada Balcarce INTA-UNMDP, Ruta 226, Km 73,5. 7620. Balcarce.

² CONICET.

³ Instituto de Biotecnología, CICVyA-INTA Castelar, Buenos Aires

La podredumbre húmeda del capítulo del girasol (PHC) causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, es una de las enfermedades de más impacto sobre el cultivo en Argentina, siendo endémica en el SE de provincia de Buenos Aires. El manejo de la misma resulta difícil, debido al ambiente favorable de la región, la alta persistencia del inóculo en el suelo y el amplio rango de hospedantes del patógeno.

Se presentarán los resultados de la búsqueda de QTL sobre 94 RILs del cruzamiento de PAC2 x RHA266. La población fue evaluada en el campo usando un diseño en bloques incompletos aleatorizados con tres repeticiones. Se midió la incidencia (IE) y la severidad (S) de la enfermedad. Se trabajó con un mapa genético que incluye 547 marcadores.

Se hallaron 21 QTL de resistencia con valores de LOD ³, mayoritariamente localizados en los grupos de ligamiento (GL) 10, 12, 13 y 14. En el grupo 10 se localizó un QTL asociado a S a 43.8 cM, el cual fue detectado en distintos experimentos realizados sobre esta población y sobre la población HA89 x RHA801 en un trabajo previo. En el GL 12 se localizaron dos QTL para IE a 20.1 y 66,7 cM. En el GL 13 hay dos zonas asociadas a la resistencia a 53 y 67 cM respectivamente, en donde se detectaron QTL a diferentes tiempos desde la inoculación para las tres características analizadas. En el GL 14 se halló un QTL asociado a IE a 2.4 cM y 4 QTL para S a diferentes tiempos después de la inoculación en una región comprendida entre los 108 y 114 cM.

En general los QTL detectados explican cada uno un 10 % aproximadamente de la variancia fenotípica observada. La presencia de QTL para las diferentes características analizadas en diferentes regiones cro-

mosómicas refuerza las evidencias sobre una base genética compleja y diferente para las mismas.

EL PAPEL DEL “STAY-GREEN” EN EL ROMPECABEZAS DE LOS DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO EN GIRASOL.

DE LA VEGA, A.J.¹, CANTORE, M.², SPOSARO, M.³, TRÁPANI, N.⁴, LÓPEZ PEREIRA, M.⁵, HALL, A.J.⁴

¹ Advanta Semillas

² Dow AgroSciences

³ Nidera

⁴ IFEVA (FAUBA/CONICET)

⁵ FAUBA

El “stay-green” (SG) es un atributo que puede aumentar el rendimiento potencial de los cultivos. Se condujeron 3 experimentos para explorar las relaciones entre SG (y non-SG, NSG) y rendimiento en híbridos adaptados a la región Centro. Los dos híbridos SG utilizados exhibieron dinámicas de área foliar post-antesis clara y reproduciblemente diferentes al de los híbridos NSG. No obstante, en solamente 5 de 12 contrastes los híbridos SG tuvieron mayor IAF en madurez fisiológica (MF).

En los 3 experimentos los híbridos SG acumularon igual (y en uno de ellos, significativamente mayor) cantidad de biomasa, corregida por los costos de síntesis de aceite (BSA) entre antesis (A) y MF, que los híbridos NSG. Asimismo, interceptaron igual o menor cantidad de radiación (3 de 12 contrastes SG vs. NSG), y tuvieron una eficiencia en el uso de la radiación interceptada mayor (5/12 contrastes) o igual que los híbridos NSG.

No hubo una asociación clara entre nitrógeno foliar específico y las categorías SG y NSG, y no hubo asociación entre rendimiento y peso unitario del grano. El rendimiento en grano (corregido por costos de síntesis de aceite) de los híbridos SG superó a aquel de los híbridos NSG en un solo contraste, hecho que estuvo asociado a que la relación de partición de BSA post-A a grano fue menor en los híbridos SG en 4/12 contrastes.

Se concluye que para que las ventajas del síndrome SG se expresen como mayor rendimiento es necesario combinarlo con una mayor capacidad de partición de biomasa hacia grano. Los datos sugieren que un indicador de esa capacidad, en este conjunto de híbridos modernos de peso unitario de grano relativamente similares, fue la biomasa acumulada por el cultivo al momento de antesis, atributo asociado a un mayor número de granos por m².