

GIRASOL TALLER CIENTÍFICO

MAYO 2024 | UNIDAD INTEGRADA BALCARCE

Resúmenes Presentaciones



UNIVERSIDAD NACIONAL de MAR DEL PLATA
FACULTAD de CIENCIAS AGRARIAS

.UBA AGRONOMÍA
Facultad de Agronomía



Reevaluación del efecto del fotoperíodo sobre la duración de la etapa emergencia–floración en 10 cultivares de girasol ampliamente sembrados.

Aguirrezábal, L. ^{1,2*}; Zuil, S. ^{3,4}; Pereyra Irujo, G. ^{2,5}; Cyruk, L. ⁶; Domínguez, M. ⁷; Arce de Caram, G. ⁸; Sandoval, M. ⁹; Troglia, C. ⁵; Lavandera, J. ⁷; Méndez, L. ⁵; Caram, C. ¹⁰; Cáceres, C. ¹⁰

¹ FCA-UNMdP (IIDEAGROS), ² CONICET, ³ INTA Rafaela, ⁴ FCA-UNL, ⁵ INTA Balcarce, ⁶ INTA P. R. Sáenz Peña, ⁷ INTA Pergamino, ⁸ UNNE, ⁹ INTA Reconquista, ¹⁰ Independiente. *laguirre@mdp.edu.ar

La elección del largo de ciclo del cultivar y de la fecha de siembra son prácticas cruciales para maximizar el rendimiento y la calidad. Para varios cultivos existen herramientas simples para estimar la ocurrencia de los principales estadios fenológicos a partir de la fecha de siembra, el cultivar y la localidad, pero no para el cultivo de girasol. Dichos modelos requieren como insumo determinar los requerimientos termo fotoperiódicos de cada cultivar. Sin embargo, en girasol esta tarea no es sencilla, ya que en la literatura se han reportado respuestas de día corto, día largo y anfifotoperiódicas, y distintos períodos de sensibilidad (Alberio y col., 2015). Se sembraron 10 cultivares en 6 localidades, desde Chaco hasta el Sudeste de Buenos Aires, entre agosto '22 y marzo '23 (270 combinaciones cultivar × fecha × localidad), lo cual permitió explorar un amplio rango de duraciones emergencia–floración (VE–R5, 51–92 días), temperaturas medias (18–28°C) y fotoperíodos en VE (12.1–15.8 horas, tanto crecientes como decrecientes). Los datos se analizaron utilizando diferentes modelos para estimar el efecto de la temperatura sobre la tasa de desarrollo (modelo clásico de grados-día o una relación curvilínea entre tasa de desarrollo y temperatura; Parent y col., 2010) y ajustando luego diferentes funciones (lineales por tramos o curvilíneas) a la relación entre la duración VE–R5 y el fotoperíodo (en VE o en fases posteriores, para evaluar la existencia de fase juvenil). Se logró ajustar un modelo con un error (RMSE) promedio menor a 4 días. En todos los cultivares se observó una respuesta de día largo en fotoperíodos mayores a 13.7h, mientras que en fotoperíodos menores se mostraron insensibles al fotoperíodo o presentaron respuesta de día corto. No se observó la presencia de una fase juvenil significativa. Actualmente, estos resultados están siendo validados con datos independientes.

- Alberio y col. (2015). Sunflower Crop Physiology and Agronomy. *En*: Martínez-Force y col. Sunflower: chemistry, production, processing, and utilization. AOCS Press – Elsevier.

- Parent y col. (2010). Modelling temperature-compensated physiological rates, based on the co-ordination of responses to temperature of developmental processes. *J. Exp. Bot.* 61: 2057–2069.

El filocrono en girasol puede variar dependiendo de la disponibilidad de carbono

Paz, C.^{1*}; Tognetti, J.^{1,2}; Aguirrezabal, L.^{1,3}

¹IIDEAGROS, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Ruta 226, Km 73.5, Balcarce, Buenos Aires. Argentina, ²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires-CIC, ³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-CONICET.

*cosmepaz@mdp.edu.ar

Predecir la aparición de hojas es importante para predecir el desarrollo del área foliar y la fenología, que en girasol en el periodo vegetativo se describe a partir del número de hojas aparecidas. Los modelos de simulación del crecimiento y desarrollo del girasol consideran que el filocrono ($^{\circ}\text{C}\text{día}$ entre la aparición de hojas sucesivas, inversa de la tasa de aparición de hojas-RLA) es constante para cada híbrido y etapa ontogenética. La invariancia del filocrono es cuestionada por trabajos realizados en otras especies donde se encuentra que el mismo depende de la disponibilidad de carbono y del coeficiente fototérmico. Los objetivos de este trabajo fueron i) investigar la respuesta del filocrono a variaciones en la intensidad de la radiación (DLI) durante la fase vegetativa en dos líneas endocriadas de girasol con filocronos contrastantes ii) verificar si esta respuesta está mediada por la disponibilidad de C. Se realizaron dos ensayos en invernadero con diferentes tratamientos de sombreros e iluminación. Se determinó el filocrono, entre las hojas 6-18, y se estandarizó para cada genotipo. Se estimó la disponibilidad de C mediante la concentración de carbohidratos solubles totales en tallo (TSC). El filocrono varió significativamente entre tratamientos. Los tratamientos con mayor irradiancia y mayor TSC tuvieron menor filocrono. Plántulas de las dos líneas se cultivaron en medios de cultivo con diferente concentración de sacarosa. El filocrono dependió de la concentración de sacarosa. Nuestros resultados sugieren la importancia de considerar en modelos de desarrollo del área foliar del girasol el efecto de la disponibilidad de carbono sobre el filocrono, posiblemente a través de sumas de intercepción de radiación o coeficientes fototérmicos. Esto podría ser especialmente útil en simulaciones en siembras tempranas o de segunda en latitudes bajas (por ej. NEA) cuando la disponibilidad de radiación solar incidente es baja.

Duración de la expansión foliar en líneas e híbridos de girasol. ¿Es un carácter de interés para la mejora de la tolerancia a la salinidad?

Céccoli, G.¹; Pereyra Irujo, G.²; Taleisnik, E.³; Vegetti, A.¹; Aguirrezábal, L.^{4*}

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral–CONICET (ICiAgro Litoral), ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – CONICET (IPADS), ³Unidad de Estudios Agropecuarios, CONICET (UDEA), ⁴Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata – CONICET (IIDEAGROS).

*laguirre@mdp.edu.ar

Bajo déficit hídrico, las hojas de girasol no sólo disminuyen su tasa de crecimiento, sino que la duración del crecimiento foliar puede aumentar significativamente, compensando parcialmente los efectos negativos (Pereyra Irujo y col., 2008). Esta respuesta también se ha observado bajo condiciones de salinidad, pero ha sido menos investigado. La existencia de un componente osmótico de la respuesta a la salinidad sugiere que los mecanismos subyacentes podrían ser compartidos (Céccoli y col. 2012) y que podrían seleccionarse simultáneamente genotipos tolerantes a ambos estreses. Una limitante es, además, que estos estudios han sido realizados casi exclusivamente en líneas endocriadas, y se desconoce si esta respuesta se observa también en híbridos, lo cual es de relevancia para su posible utilización para la mejora genética de la tolerancia a la salinidad. Se sometió un conjunto de 5 líneas endocriadas de forma paralela a salinidad o déficit hídrico, y se observó que 3 de ellas mostraban una respuesta similar ante ambos estreses (presencia o ausencia de aumento de duración), mientras que 2 líneas mostraron respuestas opuestas, lo cual sugiere que existen diferencias en los mecanismos subyacentes. Se comparó luego la respuesta a la salinidad en 18 líneas endocriadas y 18 híbridos, observándose que la variabilidad genotípica fue similar en ambos grupos. Finalmente, se analizó cuantitativamente la relación entre las respuestas de tasa y duración bajo estrés, observándose una correlación positiva entre la magnitud de la disminución de la tasa y la del aumento de la duración, observándose también que la contribución relativa al área final de las hojas de la respuesta de la tasa fue considerablemente mayor a la de la duración. Ambos resultados sugieren que la selección por un aumento de la duración de la expansión foliar bajo estrés podría no contribuir significativamente a una mayor tolerancia a la salinidad.

-Céccoli y col. (2012). Genetic variability for responses to short- and long-term salt stress in vegetative sunflower plants. *J. Plant Nutr. Soil.* 175(6): 882-890

-Pereyra Irujo y col. (2008). Genetic variability for leaf growth rate and duration under water deficit in sunflower: analysis of responses at cell, organ, and plant level. *J. Exp. Bot.* 59(8): 2221-2232.

La radiación interceptada afecta el rendimiento y sus componentes de manera diferencial en dos genotipos de girasol.

García, L. ^{1,2*}; Tognetti, J. ^{1,3}; Martínez Noël, G. ^{2,4}; Dosio, G. ^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET), ³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), ⁴Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC)-FIBA

* leonela.garcia@hotmail.com

Este trabajo evalúa la respuesta productiva de dos genotipos de girasol a la disponibilidad de radiación durante el período de desarrollo del cultivo. Los híbridos ADV 5304 CL y P1600 CL Plus se sembraron en 2 campañas consecutivas (2018/2019 y 2019/2020) en Balcarce. En V6 (6 hojas expandidas) se redujo 50% la radiación incidente mediante sombreo (S), o se ralearon plantas reduciendo la densidad de 5,6 (original) a 1,4 plantas m⁻² (R). Una parcela sin disturbar se dejó como control (C). Se midieron, radiación interceptada, acumulación de materia seca, índice de cosecha (IC) y los componentes numéricos del rendimiento, incluyendo el porcentaje de aceite. La eficiencia de conversión fue mayor en S y menor en R (136 y 71 %, respectivamente, comparado con C). El sombreo afectó más el peso individual de los granos en P1600 que en ADV5304. Estos granos más chicos habrían permitido mantener un porcentaje de aceite más cercano a C que en ADV5304. El número de granos cayó menos en P1600 que en ADV5304 (-45% vs -70% aprox.). Es decir, con baja radiación P1600 produjo casi tantos granos como en C, pero más chicos, manteniendo el porcentaje de aceite y el índice de cosecha (IC). En ADV5304, S provocó una gran caída del número de granos, y el IC disminuyó en consecuencia; el peso individual cayó en menor medida, y se redujo el porcentaje de aceite, por su dependencia de la radiación interceptada durante el período de llenado. Estos resultados sugieren que el efecto de limitaciones de la iPARc sobre el crecimiento y la formación del rendimiento es dependiente del genotipo.

Validación de un genotipo de girasol putativo stay green bajo condición de fertilización nitrogenada

Corzo, M. ^{1*}; Becheran, D.²; Ploschuk, E.²; Bengoa Louni, S.¹; Trukpin, S;³ Alvarez, D⁴; Heinz, N.⁴; Izquierdo, N.⁵; Caputo, C. ²; Moschen, S.⁶; Fernández, P.¹

¹ IABIMO- UEDD INTA-CONICET, ² Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, ³ IF-INTA Castelar, ⁴ EEA-INTA Manfredi, ⁵ EEA-INTA Balcarce, ⁶ CONICET
[*corzo.melanie@inta.gob.ar](mailto:corzo.melanie@inta.gob.ar)

La senescencia foliar se caracteriza por una disminución de la actividad fotosintética y el reciclaje de nutrientes hacia regiones de activo crecimiento. Se trata de un proceso biológico con influencia económica, debido a que la capacidad de mantener un sistema fotosintético activo, especialmente durante fases de llenado de grano, repercute finalmente en el rendimiento y el contenido de aceite en grano. El objetivo principal de este trabajo es validar un genotipo de girasol putativo stay green, a partir de un par contrastante en estudio para el carácter de evolución de la senescencia foliar temprana, pertenecientes al programa de mejoramiento del INTA, frente a una condición control y a una condición diferencial de nitrógeno en suelo. Los resultados observados confirman las diferencias genotipo-dependiente en cuanto al carácter stay green, clasificando al genotipo B481-6 como un putativo stay green funcional. Este presentó una mayor actividad fotosintética, contenido de clorofila en hoja lo cual se reflejó en un mayor % de aceite en grano y contenido de linoleico. Adicionalmente, se encuentra en proceso de validación la expresión génica relativa a través de experimentos de PCR de genes candidatos (NAC01, CAB, GLK) previamente identificados en el grupo. Con respecto al nivel nutricional, los genotipos se comportan de manera estable frente a condiciones diferenciales de N, sin mostrar variación en rendimiento ni en TCR, % de biomasa por órgano, altura de la planta, diámetro de capítulo, lo cual fortalece la hipótesis de que las diferencias en el carácter senescencia foliar son debido a características intrínsecas del genotipo. Adicionalmente, el estudio aborda la integración de metabolitos presentes en el genotipo bajo diferentes series temporales de muestreo, de manera de conocer la movilidad y/o presencia de compuestos nitrogenados que puedan explicar el comportamiento estable del mismo, así como también el análisis de aminoácidos nitrogenados en exudados floemáticos. Dichos experimentos ya fueron realizados, encontrándose en proceso de análisis.

¿Cómo se afectan las proteínas y otros componentes de grano al cambiar la relación fuente/destino?

González Belo, R. ^{1*}; Laserna, M. ^{1,2}; Izquierdo, N. ^{1,2}

¹IIDEAGROS, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

*gonzalezbelo.raul@inta.go.bar

La concentración de proteína en el grano de girasol no determina su calidad comercial pero sí juega un papel importante en la industria, condicionando la calidad de subproductos (Diovisalvi y col., 2016). Se sabe poco del efecto de la disponibilidad de asimilados sobre la concentración de proteínas en los granos de girasol (Andrianasolo y col., 2016). El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la relación fuente/destino sobre la acumulación de aceite y proteína. Se realizaron dos experimentos de campo en Balcarce utilizando híbridos tradicionales (T), alto oleico (HO) y alto esteárico–alto oleico (HSHO). En R₆ se aplicaron tratamientos de defoliaciones del 75% y 80% (D_{75%} y D_{80%}), desgranado del 50% (R_{50%}) y Control. Los contenidos y concentraciones de aceite, proteína y el resto de los componentes de granos se determinó en madurez fisiológica. El contenido de todos los componentes del grano aumentó al aumentar la relación fuente/destino, pero no todos lo hicieron de la misma forma por lo que sus concentraciones variaron. Alta relación fuente/destino redujo la concentración de aceite e incrementó la concentración de proteínas. Los tratamientos de defoliación y el R_{50%} mostraron menor y mayor contenido de aceite por grano que el control, respectivamente. Sin embargo, debido al cambio en el peso de los granos, ambos tratamientos presentaron menor concentración de aceite que el control. El contenido y la concentración de proteína en el grano fueron menores en los tratamientos de defoliación, intermedias en el control y las más elevadas se observaron en el tratamiento R_{50%}. Esto indica que sería factible obtener, bajo determinadas condiciones, granos de girasol con alta concentración proteica si resignar acumulación de aceite. Así las industrias de molienda podrán agregar valor a su producción al poseer un subproducto con mayor valor nutricional y mayor valor comercial.

-Andrianasolo y col. (2016). Source and sink indicators for determining nitrogen, plant density and genotype effects on oil and protein contents in sunflower achenes. *Field Crops Res.* 192: 33-41.

-Diovisalvi y col. (2016). Can We Improve Nitrogen Management for Sunflower? En *Better Crops* (Vol. 100, Numeri 2). <http://info.ipni.net/ebooks>

La Metafenómica de la respuesta de los ácidos grasos del aceite a la temperatura revela diferencias entre el girasol y otras especies.

Alberio, C. ^{1*}; Aguirrezábal, L. ^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (IIIDEAGROS),

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

*calberio@mdp.edu.ar

Existen modelos de respuesta de los ácidos grasos (AG) a la temperatura solo para escasas especies y/o genotipos y para un rango limitado de temperaturas. Muy pocos consideran genotipos con mutaciones asociadas a los AG. La Metafenómica es útil para predecir el fenotipo en un rango amplio de escenarios ambientales. El objetivo fue investigar la respuesta de los ácidos grasos (AG) del aceite a la temperatura mínima (Tmin) en girasol y otras tres especies portadoras o no de mutaciones específicas. Se creó una amplia base de datos incluyendo información sobre los AG y la Tmin de diferentes especies con genotipos tradicionales (T) y alto oleico (AO). Girasol incluyó además genotipos alto esteárico, alto esteárico/alto oleico y alto esteárico/alto linoleico. Se obtuvieron modelos de respuesta de los AG para T y AO, y se validaron con genotipos portadores de otras mutaciones. El 93.7% de los datos de las mutaciones se encontró dentro los intervalos de predicción. El girasol T presentó una respuesta más pronunciada de los AG a la Tmin que otras especies. El girasol AO presentó mayor estabilidad en la respuesta del oleico a Tmin y mayor variabilidad en la respuesta del linoleico a la Tmin. Finalmente, la respuesta del ácido oleico a Tmin difirió entre condiciones controladas y en campo. En conjunto, los modelos establecidos predijeron bien la respuesta de los AG a la Tmin. A pesar de las variaciones genotípicas existentes en girasol por la presencia de mutaciones en la vía de síntesis en ácidos grasos, los modelos establecidos permitirían obtener un conocimiento previo del fenotipo (AG) en diversos ambientes térmicos para diseñar mejores estrategias para la producción y el mejoramiento genético.

Variabilidad espacial y temporal en la retención máxima de agua en órganos del girasol. Algunos puntos del canopeo permanecen húmedos 20 horas después que otros secaron.

Covi, M.¹; Aguirrezábal L.^{2,3*}; Gassmann, M.^{1,2}

¹ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA (DCAO-FCEN-UBA), ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ³ Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMdP)

*laguirre@mdp.edu.ar

El agua libre depositada sobre los vegetales por períodos prolongados puede exacerbar el riesgo de ataque de diversas enfermedades. La retención máxima de agua por unidad de superficie (RMA) es un parámetro crucial para modelar la duración del mojado, porque establece el límite superior de agua libre disponible para la evaporación. Los objetivos de este trabajo fueron: (i) investigar la RMA de distintos órganos del girasol (hojas, tallos y capítulos) y sus fitoelementos constituyentes, (ii) establecer relaciones entre la RMA y características morfológicas visibles de las plantas y (iii) evaluar el impacto de la RMA en la duración de mojado de diferentes fitoelementos. Se realizaron mediciones morfológicas y micrometeorológicas en una parcela de girasol. En laboratorio, se determinó la RMA sobre órganos y fitoelementos recolectados en el campo. Para los capítulos, la RMA fue monitoreada en diferentes estadios. El tamaño y la orientación de los fitoelementos se cuantificaron y correlacionaron con su RMA. Se simuló la influencia del RMA de los fitoelementos sobre la duración de mojado. La RMA en las axilas de las hojas excedió a la de la lámina de la hoja en 43 veces. Durante las etapas de floración y llenado de grano, los capítulos exhibieron mayor almacenamiento de agua, atribuible principalmente al aporte del frente del capítulo. El área de hojas, tallos y capítulos durante la etapa de floración tuvo mayor impacto en su RMA que en su orientación. Los resultados simulados revelaron que las axilas de las hojas y el disco del capítulo podrían permanecer húmedos hasta 20 horas después de que la mayor parte del canopeo, principalmente hojas y tallos, se hubiera secado. Este estudio subraya la importancia de examinar a nivel de fitoelementos la variabilidad en la RMA y su impacto en la duración de mojado dentro del canopeo de girasol.

Densidad y distanciamiento entre hileras de siembra de girasol en el centro de la región semiárida pampeana

Díaz-Zorita, M.^{1,2*}; Dalmaso, L.¹; Farias, M.¹

¹Facultad de Agronomía UNLPam, ²CONICET, Santa Rosa, La Pampa, Argentina

*mdzorita@agro.unlpam.edu.ar

En regiones semiáridas, la producción de cultivos de siembra primaveral depende de estrategias para limitar restricciones hídricas que reduzcan su crecimiento. Una alternativa para mejorar la eficiencia del uso de agua es disminuir la densidad de siembra para aumentar el agua disponible para cada planta, aunque según la disposición de las plantas en los cultivos afectaría la formación del área foliar crítico para alcanzar alta producción. En girasol, estudios en condiciones de producción de secano combinando densidades y distanciamientos entre hileras no son conclusivos. El objetivo es analizar los aportes de densidades crecientes y de la disposición de plantas de girasol en sitios del centro de la región semiárida pampeana con diferentes aptitudes productivas. El estudio se desarrolló durante las campañas 2022/23 y 2023/24 en 4 lotes con Haplustoles Típicos y Énticos profundos. En cada uno en alta y baja productividad, se instalaron 4 tratamientos (baja, media y alta densidad de siembra entre 3,0 y 8,0 semillas m² con 0,52 m de separación entre hileras y uno con densidad de entre 6,0 a 11,0 semillas m² con 0,26 m de separación. La producción de aquenios (1294 a 7552 kg ha⁻¹) no mostró diferencias significativas entre densidades de cultivo a 0,52 m de distancia entre hileras (2822 a 3287 kg ha⁻¹) y fueron mayores en los planteos a 0,26 m de distanciamiento (4588 kg ha⁻¹). Independientemente de la distancia entre hileras de siembra, los rendimientos aumentaron linealmente al aumentar la densidad hasta 7,2 plantas m⁻². En sitios con hasta 4394 kg ha⁻¹ de máximos rendimientos, la siembra en hileras estrechas mostró en promedio 265 kg ha⁻¹ más producción que al sembrar a 0,52 m. En el 50 % de los sitios, reducir la distancia entre hileras permitió alcanzar mayores rendimientos (p<0,05) al incrementar la cantidad de individuos cultivados con mejor distribución espacial.

Manejo de la densidad de siembra del cultivo de girasol en ambientes semiáridos

Funaro, D.¹; Fossaceca, D.¹; Sphan, P. ¹; Busch, J.M. ¹; Dillchneider, A.^{1*}

¹ EEA INTA Anguil “Ing Agr. Guillermo Covas”.

*Dillchneider.a@inta.gob.ar

En región semiáridas el girasol es la principal oleaginosa sembrada. Si bien el cultivo tiene una gran capacidad de modificar su comportamiento individual de las plantas en respuesta a las densidades. Cuando el principal recurso limitante es la disponibilidad hídrica, la capacidad de compensación se ve afectada. El objetivo fue evaluar el rendimiento del girasol ante variaciones en la densidad de siembra. Durante cinco años en la EEA INTA Anguil se realizaron ensayos a campo de densidad de siembra variando de 1.5 a 9 pl.m⁻². Las fechas de siembra fueron en la primera semana de noviembre. Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo se correlacionaron positivamente con el rendimiento ($p = 0.4$ p-valor= 0.0007). Las variaciones en las precipitaciones definieron la densidad óptima siembra, cuando las precipitaciones fueron menores a 200 mm todos los híbridos disminuyeron el rendimiento (de 1560 a 988 kg ha⁻¹) a medida que aumentaba la densidad, cuando las precipitaciones fueron entre 230 y 270 mm el rendimiento óptimo se obtuvo en la densidad de 4.6 pl m² con 2626 kg ha⁻¹ y cuando fueron mayores a 390 mm modificaciones en la densidad no generaron diferencias en el rendimiento con máximos de 3289 kg ha⁻¹. El peso de los granos explicó el 35% de las variaciones en el rendimiento, a bajas densidad alcanzó valores de 90 mg y a medida que aumenta la densidad el peso disminuyó linealmente hasta las 5.3 pl m⁻², luego se mantuvo en valores promedio de 48 mg. En cambio, el número de granos aumentó linealmente a mayores densidades. Los dos componentes que conforman el rendimiento tuvieron importancia en la definición del rendimiento del girasol, son afectados por cambios en las densidades de siembra y el balance entre ambos para optimizar el rendimiento depende de la oferta hídrica durante el ciclo del cultivo.

Calidad de semilla híbrida de girasol cosechada en plantas desecadas químicamente alrededor de madurez fisiológica

Teysseire, C.¹; García, F.²; Rizzo, J.²; Cantamutto, M.¹; Rondanini, D.^{3*}

¹EEA INTA Hilario Ascasubi y UNS, ²IIPAAS y FCA-UNLZ, ³IFEVA CONICET y FAUBA.

*rondanin@agro.uba.ar

Los desecantes químicos acortan los tiempos de cosecha. Paraquat aplicado luego de madurez fisiológica (MF) puede desecar las plantas de girasol sin afectar la calidad de semilla (Szemruch y col., 2014). Otros desecantes de menor riesgo toxicológico, solos o en mezcla, aplicados cerca de MF afectaron la calidad de semilla (Teysseire y col., 2019). El objetivo fue analizar la interacción entre el estado del cultivo en la instancia de aplicación y tipo de desecante, sobre la calidad de semilla de girasol. En 2020 se cultivaron en FAUBA (34°35'S, 58°29'W) los padres de un híbrido comercial aceitero (semillero ACA). Las plantas hembra se pulverizaron con Carfentrazone (C), Glifosato (G) y su mezcla (C+G) en dosis de marbete, a los 36 y 43 días desde floración, ddf (2 y 9 días luego de MF) con 38,0% y 26,5% de humedad de granos, respectivamente. Se incluyó un Testigo (T) sin desecante y el diseño fue DCA (n=4). Se midió la dinámica de humedad de granos y receptáculo. A los 53 ddf se cosechó manualmente y dos meses después se realizó la prueba de germinación. En ningún caso los desecantes causaron mortandad de semillas. G y C+G redujeron la humedad del receptáculo a <40% a los 10-12 días desde la aplicación, mientras que el T que se mantenía en 80%. El % de plántulas normales, que fue 60% en T, mostró interacción estado x desecante (p<0,0001) y se redujo drásticamente (a 10%) en los tratamientos G y C+G aplicados temprano. Sin embargo, ello no ocurrió con ambos tratamientos bajo aplicación tardía. El % de semillas frescas fue elevado (29% en T) en todos los tratamientos, excepto en C aplicado temprano (4%). En conclusión, este ensayo confirma el riesgo de desecar con Glifosato, solo o en mezcla, muy cerca de madurez fisiológica.

-Szemruch y col. (2014) Germination, vigour and dormancy of sunflower seeds following chemical desiccation of female plants. *Seed Sci. & Tech.* 42:454-460.

-Teysseire y col. (2019) Efecto de la aplicación de desecantes en el poder germinativo de la semilla de girasol. 7° Congreso Argentino de Girasol, ASAGIR, Buenos Aires, 2 Julio 2019.

Revisión y evaluación del modelo CROPGRO-Sunflower

Rodríguez, I. ^{1*}; Mercau, J. ²; Monzón, J. ^{1,3}; Cipriotti, P. ^{3,4}; Hall, A. ^{3,4}

¹ Unidad Integrada Balcarce FCA-INTA, ² INTA San Luis, ³ CONICET, ⁴ Facultad de Agronomía – IFEVA, Universidad de Buenos Aires.

*rodriguezmnacio08@gmail.com

La plataforma Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) es una colección de programas que operan juntos usando bases de datos compartidas de clima, suelo, prácticas de manejo y cultivares (Jones y col., 2003). Dentro de DSSAT se encuentra el modelo de simulación CROPGRO-Sunflower. Sin embargo, la parametrización que poseía este modelo asumía algunos valores de los coeficientes fuera de la variabilidad característica de la especie. Algunos ejemplos son: temperaturas cardinales no reportadas para el cultivo de girasol; el tamaño máximo de la hoja se encontraba fijado en 200 cm², cuando para el girasol varía entre 1200 y 1500 cm²; y una parametrización del crecimiento de las raíces que subestimaba la capacidad del girasol para utilizar recursos en suelos profundos. Por lo tanto, fue necesario ajustar los parámetros de CROPGRO-Sunflower en función de la comprensión actual de la ecofisiología de girasol y evaluar la capacidad de CROPGRO-Sunflower para predecir el desarrollo del cultivo (Figura 1), crecimiento de raíces (Figura 2), rendimiento y el contenido de aceite del grano en ambientes contrastantes. El modelo CROPGRO-Sunflower revisado simuló con precisión la fenología, el crecimiento, el rendimiento del grano y la concentración de aceite del grano, por lo que se concluye que, dicho modelo puede utilizarse para simular ese conjunto de variables en un amplio rango de condiciones ambientales.

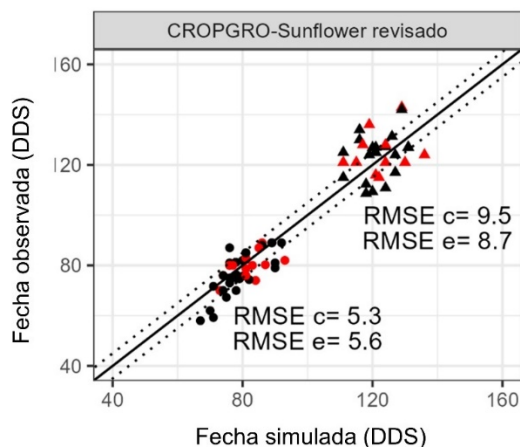


Figura 1. Fenología de girasol observada y simulada (días después de la siembra, DDS) para el modelo CROPGRO-Sunflower revisado. Los símbolos rojos son del conjunto de datos de calibración (c) y los símbolos negros son del conjunto de datos de evaluación del error (e). Los círculos indican antesis y los triángulos madurez fisiológica (etapas R5 y R9, respectivamente). La línea diagonal sólida indica $y = x$. La línea punteada indica una desviación de ± 5 días de la línea $y = x$. También se muestran el error cuadrático medio (RMSE) para la calibración y la evaluación del error, “RMSE c” y “RMSE e” respectivamente.

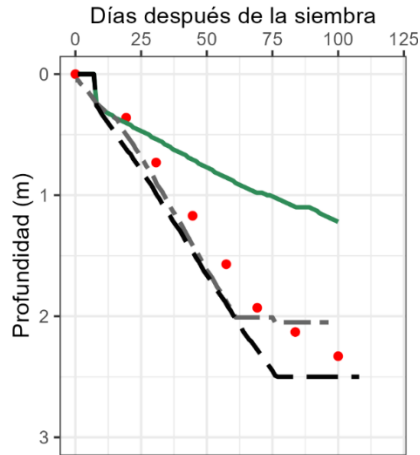


Figura 2. Dinámica de la profundización de la raíz de girasol en un suelo Hapludol éntico. Los símbolos rojos son corresponde a datos observados (Andriani, 2003), la línea verde continua pertenece a CROPGRO-Sunflower original, la línea gris de dos guiones pertenece a OILCROP-SUN y la línea negra de guiones largos pertenece a CROPGRO-Sunflower revisado. El CROPGRO-Sunflower original simula el crecimiento de la raíz solo hasta 1,2 m.

- Andriani. J. (2003). Crecimiento de las raíces de los principales cultivos extensivos en suelos hapludoles de la provincia de Santa Fe. INTA. EEA Oliveros, Santa Fe. Informe técnico N°13.

- Jones y col. (2003). The DSSAT cropping system model. Eur. J. Agron. 18: 235–265.

Brechas de rendimiento de girasol en Argentina

Rodríguez, I. ^{1*}; Mercau, J. ²; Cipriotti, P. ^{3,4}; Hall, A. ^{3,4}; Monzón, J. ^{1,3}

¹ Unidad Integrada Balcarce FCA-INTA, ² INTA San Luis, ³ CONICET, ⁴ Facultad de Agronomía – IFEVA, Universidad de Buenos Aires.

*rodriguezmnacio08@gmail.com

Los sistemas de cultivos de Argentina han experimentado cambios importantes en los últimos 25 años (1998/99 – 2022/23), lo cual se tradujo en cambios significativos de los rendimientos obtenidos por los productores (Ya). De los principales cultivos de Argentina, la soja no incrementó su Ya, mientras que el girasol, maíz y trigo aumentaron 1,0; 1,0 y 1,6% año⁻¹, respectivamente (Anónimo, 2023). Lo anterior evidencia que el Ya de girasol ha experimentado un aumento significativo en los últimos años. Sin embargo, la brecha de rendimiento (Yg) actual aún es desconocida. Para el cálculo de la Yg en este estudio se utilizó la metodología desarrollada en el marco del Atlas Mundial de Brechas de Rendimiento (GYGA, www.yieldgap.org). Para la determinación de la Yg en el presente estudio, los Yw fueron estimados de tres formas: (i) simulaciones de rendimiento (método 1); (ii) rendimientos de ECR (método 2); y (iii) rendimientos de lotes de producción (LP) (método 3). El Ya durante el periodo 2009/10 – 2015/16 fue de 2,1 Mg ha⁻¹. El rendimiento limitado solo por agua (Yw) a nivel nacional promedio durante el mismo periodo fue de 3,2 Mg ha⁻¹ estimado con los métodos 2 y 3 y de 3,5 Mg ha⁻¹ estimado con el método 1. La Yg a nivel nacional expresada como porcentaje del Yw fue del 34% para los métodos 1 y 2 y del 40% para el método 3 (**Figura 1, A, B y C**). La brecha de rendimiento del cultivo de girasol en Argentina es de 34-40% del Yw según la metodología utilizada. Estos valores de Yg son comparables con lo informado por Hall y col. (2013), quienes estimaron que la Yg de girasol en Argentina durante el periodo 2000-2007 fue del 29% con respecto al Yw. Sin embargo, el valor de Yw a nivel nacional reportado por Hall y col. (2013) fue más bajo que el determinado en el presente estudio.

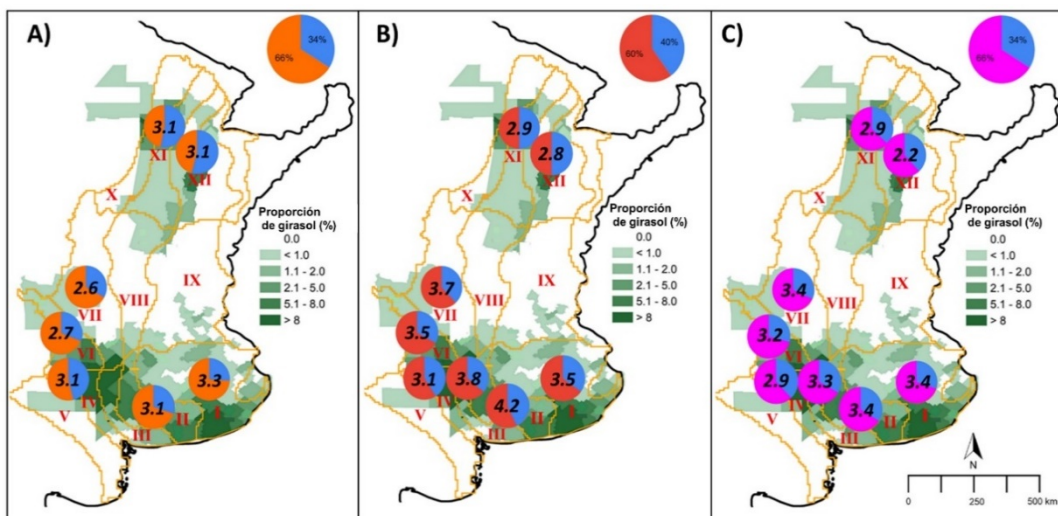


Figura 1. Mapas de brechas de rendimiento del cultivo de girasol para las distintas zonas climáticas (ZC) (GYGA). Zonas climáticas (identificadas por números romanos y delimitadas con líneas amarillas) y distribución del área cultivada de girasol para el periodo 2009/10-2015/2016 (áreas sombreadas en color verde). El Yw fue estimado mediante: **A)** simulaciones con CROPGRO-Sunflower revisado (Rodríguez y col., 2023) (método 1), **B)** análisis de percentiles de ECR (método 2) y **C)** análisis de percentiles de LP (método 3). En cada gráfico de torta, se representa la “Yg” expresada como porcentaje (color azul), el rendimiento limitado

sólo por agua “ Y_w ” (torta completa) y qué proporción de éste representa el rendimiento logrado por el productor “ Y_a ” (color naranja, para A, rojo para B y rosado para C). El número ubicado en el interior de cada gráfico de torta representa el “ Y_w ” de cada ZC expresado en $Mg\ ha^{-1}$. Por último, para cada uno de los métodos se presenta en un gráfico de torta de mayor tamaño la Y_g nacional calculada en función de la contribución relativa de cada ZC (GYGA) al área total de girasol.

- Hall y col. (2013). Gaps between farmer and attainable yields across rainfed sunflower growing regions of Argentina. *Field Crops Res.* 143: 119–129.

- Rodríguez y col. (2023). Fine-tuning the CROPGRO-Sunflower model and its application to the quantification of crop responses to environmental and management variables. *Field Crops Res.* 300: 108986.

- Anónimo. Estimaciones Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2023. Recuperado de: <https://www.magyp.gob.ar/Datosabiertos/>.

¿Cuáles son variables tecnológicas que explican la brecha de rendimiento de girasol en Argentina?

Rodríguez, I. ^{1*}; Hall, A. ^{3,4}; Mercau, J. ²; Monzón, J. ^{1,3}; Cipriotti, P. ^{3,4}

¹ Unidad Integrada Balcarce FCA-INTA, ² INTA San Luis, ³ CONICET, ⁴ Facultad de Agronomía – IFEVA, Universidad de Buenos Aires, ⁵

*rodriguezmnignacio08@gmail.com

Si se posee información tecnológica o de manejo del cultivo y se puede calcular una brecha de rendimiento (Yg) para ese conjunto de datos, es posible avanzar en el entendimiento de sus causas. El término brecha de rendimiento hace referencia a la diferencia entre el rendimiento limitado sólo por agua (Yw) y el rendimiento logrado por el productor (Ya). La Yg actual del cultivo de girasol varía entre el 34% y 40% del Yw (Rodríguez y col., 2024). La información utilizada en este trabajo fue proporcionada por el Relevamiento de tecnología agrícola aplicada (Anónimo, 2023). La información tecnológica se agrupó de acuerdo con un esquema clásico para el análisis del rendimiento de los cultivos. Dicho esquema agrupó las variables en aquellas que hacen al sistema de labranza, estructura, nutrición y protección del cultivo. Luego, se construyeron árboles de regresión para explorar asociaciones entre las variables tecnológicas y las brechas de rendimiento. Los árboles de regresión permitieron identificar por región diversos factores tecnológicos asociados a la Yg (Figura 1). Si bien, la importancia de estos factores varía de acuerdo a la región considerada, la fertilización con P fue uno de los factores más relevantes para explicar la Yg (Tabla 1). La adopción del sistema de labranza “siembra directa” y la adopción de cultivares Clearfield (CL) y altos en ácido oleico (AO) se asoció con brechas de rendimiento más bajas. La identificación de las causas que explican estas relaciones requiere la realización de investigación complementaria.

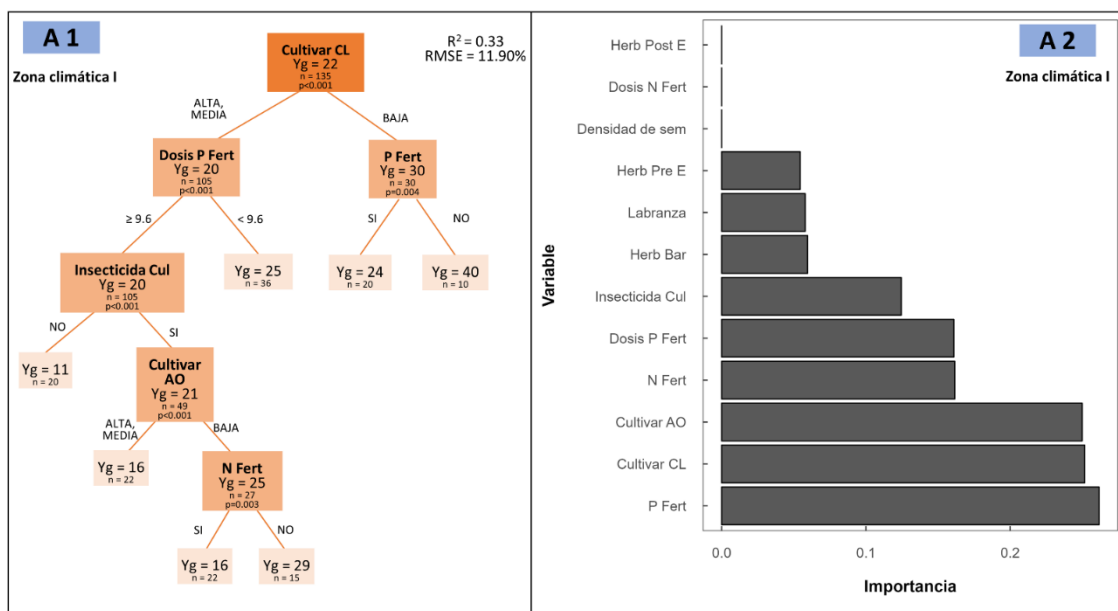


Figura 1. A1) Ejemplo de análisis de árbol de regresión para la zona climática (GYGA) I. La variable de respuesta fue Yg expresada como un porcentaje de Yw. A2) Importancia relativa de las variables para cada predictor incluido en el modelo de regresión ajustado.

Tabla 1. Ranking de las seis variables más importantes para las 5 ZC analizadas (GYGA), obtenido a partir de los árboles de regresión ajustados. Cada variable se encuentra identificada con un color para facilitar la visualización a través de la tabla. La tabla también presenta el número de datos (n) utilizados para el ajuste del modelo, el coeficiente de determinación (R^2) y el error cuadrático medio (RMSE).

ZC (GYGA) Ranking	I	II	IV	X	XII
1	P Fert	Labranza	P Fert	Cultivar CL	Labranza
2	Cultivar CL	Cultivar AO	Cultivar CL	Labranza	P Fert
3	Cultivar AO	Densidad Sem	Cultivar AO	Herb Bar	Cultivar AO
4	N Fert	Cultivar CL	N Fert	Dosis N Fert	Insecticida Cul
5	Dosis P Fert	Herb Bar	Dosis P Fert	Cultivar AO	N Fert
6	Insecticida Cul.	Dosis N Fert	Insecticida Cul	Dosis P Fert	Cultivar CL
n	135	180	56	101	87
R²	0.33	0.29	0.47	0.33	0.48
RMSE (Yg%)	11.9	12.1	12	16	12

- Rodríguez, I. (2024). Brechas de rendimiento del cultivo de girasol (*Helianthus annuus L.*) en Argentina y análisis de sus causas. Tesis Doctoral. Área de Posgrado en Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. 111 p.

-Anónimo. (2023) Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada. Recuperado de: [<https://www.bolsadecereales.com/tecnologia>]

Girasol y malezas: relevamiento de especies en la región semiárida y subhúmeda al finalizar el ciclo de cultivo.

Montes, C.¹; Corró Molas, A.¹

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – Agencia de Extensión General Pico.
montes.camilo@inta.gob.ar

El uso consecutivo de herbicidas y labores culturales para el control de malezas, modifican la composición de estas dentro de los sistemas productivos. El objetivo de esta investigación fue determinar cualitativamente y cuantitativamente la composición de la comunidad de malezas asociadas al final de ciclo del cultivo de girasol. Durante febrero de 2024, se realizó un relevamiento de 50 lotes de girasol en el oeste de Buenos Aires y noreste de La Pampa. Se identificaron las especies de malezas y se midió frecuencia relativa (porcentaje de ocurrencia de una especie en un lote en relación con el número total de lotes muestreados) y cobertura (estimación de la superficie cubierta por cada individuo dentro de cada unidad de muestreo) utilizando la escala de Braun-Blanquet (1979). Se realizaron 8 muestreos de 40 m² por lote, con un recorrido en zigzag, y donde la cobertura del cultivo era homogénea. El 8% de los lotes no presentó malezas. La comunidad de malezas estuvo conformada por un total de 21 especies. Las especies con mayor frecuencia relativa promedio fueron *Amaranthus sp* (56%), *Conyza sp* (48%), *Cenchrus pauciflorus* (44%), y *Eleusine indica* (32%). En el caso de *Kochia scoparia* se observó baja frecuencia (14%) y mayor cobertura, mientras que *Cucumis anguria* tuvo baja cobertura, pero una frecuencia mayor (18%). Del total de especies relevadas, las que presentaron mayor cobertura fueron *Amaranthus sp*, *Conyza sp*, *Cenchrus pauciflorus*, *Eleusine indica* y *Kochia scoparia* en orden decreciente. *Euphorbia dentata* presentó mayor frecuencia y cobertura en el noreste de La Pampa. Este estudio proporciona información sobre la composición y distribución de las malezas en la región estudiada que puede ser útil para desarrollar estrategias de manejo más efectivas.

-Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociología. *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*, 1, 819.

Cultivos de cobertura: disponibilidad de nitrógeno y agua en rotación con girasol

Pio D'Onofrio, E. ¹*; Tordó, A. ^{1,2}; Crespo, C. ^{1,2}; Wyngaard¹, N.; Sainz Rozas, H. ^{1,2}; Carciochi, W. ^{1,2}; Barbieri, P. ^{1,2}

¹ Unidad Integrada Balcarce (FCA (UNMdP) – EEA INTA Balcarce); ² CONICET.
*eckerpiodo@gmail.com

El aporte de nitrógeno (N) de los cultivos de cobertura (CC) al cultivo siguiente depende en parte de la especie utilizada. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintos CC en una rotación CC/girasol sobre: i) contenido de N y humedad en el suelo a la siembra de girasol (*Helianthus annuus*) y ii) rendimiento de girasol. Durante 2022/23 se evaluaron cuatro CC: i) Avena (*Avena sativa*), ii) Vicia (*Vicia villosa*), iii) Avena-Vicia, iv) Testigo (sin CC); combinados con dos niveles de fertilización nitrogenada en girasol: i) sin fertilizar (nf), ii) fertilizado con 150 kgN ha⁻¹ (f). Se determinó: i) en los CC: acumulación de materia seca (MS) al momento de secado (30 días previos a la siembra de girasol), N en biomasa aérea (Nac), relación carbono (C)/N, ii) en el suelo a la siembra de girasol: N-NO₃⁻, humedad (0-40 cm) y Nan (0-20 cm); ii) en girasol: rendimiento en grano. La MS de avena fue 14 tn ha⁻¹, superando a avena-vicia y vicia (10,3 y 2 tn ha⁻¹). El Nac fue superior en avena y avena-vicia respecto a vicia (114, 111 vs 72 kg ha⁻¹) y la relación C/N fue mayor en avena y avena-vicia (53 y 41) que vicia (12). Los N-NO₃⁻ siguieron el orden testigo>vicia>avena-vicia y/o avena (77, 45 y 16 kg N ha⁻¹). Nan fue menor en el testigo que con CC (39 vs 52 ppm) y la humedad a la siembra del girasol fue en promedio 95 para todos los antecesores. El rendimiento de girasol varió entre 1,6 y 5 tn ha⁻¹, correspondiendo los más bajos a avena-vicia/girasol(nf), avena/girasol(nf) y testigo/girasol(nf) (2,2 tn ha⁻¹), mientras que vicia/girasol(nf) rindió igual CC/girasol(f) (3,7 tn ha⁻¹). Los resultados indican que distintas especies de CC afectan diferencialmente la disponibilidad de N para el cultivo posterior, impactando en el estado nutricional del cultivo y rendimiento en grano.

Vicia como cultivo de cobertura: ¿existe residualidad de nitrógeno en rotación con girasol y trigo?

Tordó, A.^{1,2*}; C. Crespo^{1,C.}; Wyngaard¹, N.; Sainz Rozas, H.^{1,2}; Carciocchi, W.^{1,2}; Barbieri, P.^{1,2}

¹ Unidad Integrada Balcarce (FCA (UNMdP) – EEA INTA Balcarce); ² CONICET.
*tordo.agustina@inta.gob.ar

El aporte de nitrógeno (N) desde residuos de leguminosas usadas como cultivo de cobertura (CC) podría reducir el uso de fertilizantes nitrogenados y mejorar la productividad de los cultivos posteriores. Con el objetivo de evaluar la contribución de N de Vicia (*Vicia villosa* Roth.) como CC con distintas fechas de secado en una rotación vicia/girasol (*Helianthus annuus*)-trigo (*Triticum aestivum*), este estudio examinó: (i) producción de materia seca (MS) de vicia, (ii) N-NO₃⁻ en el suelo a la siembra del girasol, (iii) rendimiento de girasol y trigo. Durante dos campañas se realizaron ensayos en Balcarce donde se evaluaron tres fechas de secado del CC: Vic7, Vic15, Vic30 días previos a la siembra de girasol y testigo sin CC (barb); combinados con dos niveles de fertilización con N en los cultivos de cosecha: sin fertilizar (nf) y fertilizado (f=150 kg N ha⁻¹ en V4 en girasol y Z22 en trigo). En ambas campañas, la MS de vicia aumentó con el retraso de la fecha de secado. Los N-NO₃⁻ a la siembra del girasol solamente fueron mayores con vicia como antecesor en 2019/20. En la campaña 2019/20 hubo efecto del CC en el rendimiento de girasol, siendo inferior con Vic7 respecto de las demás combinaciones. En la campaña 2022/23 hubo interacción antecesor y fertilización sobre el rendimiento de girasol, siendo mayores los rendimientos con barb/girasol(f), diferenciándose del resto de las combinaciones. En la campaña 2019/20 hubo interacción entre antecesor y fertilización en el rendimiento de trigo, obteniéndose los mayores rendimientos con barbecho/girasol(f)-trigo(f) y Vic30/girasol(f)-trigo(f). En la campaña 2022/23 el rendimiento de trigo tuvo respuesta solamente a la fertilización con N independientemente de la rotación. Los resultados indican que vicia afecta la disponibilidad de N para los cultivos posteriores modificando así el manejo de fertilización nitrogenada para aprovechar mejor los aportes de N desde el CC.

Productividad de los recursos para la secuencia vicia-girasol

Tordó, A.^{1,2*}; Crespo, C.^{1,2}; Wyngaard¹, N.; Sainz Rozas, H.^{1,2}; Carciochi, W.;^{1,2} Barbieri, P.^{1,2}

¹ Unidad Integrada Balcarce (FCA (UNMdP) – EEA INTA Balcarce); ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

*tordo.agustina@inta.gob.ar.

La intensificación de secuencias de cultivos con girasol (*Helianthus annuus*) puede aumentar la productividad de los recursos. En secuencias con girasol se plantea evaluar el efecto de vicia (*Vicia Villosa*) como cultivo de cobertura (CC) y la fertilización con nitrógeno (N) sobre productividad de radiación (PR), productividad del agua (PA) y rendimiento en grano. Se realizaron ensayos en tres campañas donde se evaluaron dos rotaciones: vicia/girasol y barbecho/girasol con diferente fertilización en girasol (f=fertilizado con 150 kg ha⁻¹ y nf=no fertilizado). Se determinó: i) en vicia: acumulación de materia seca (MS) al secado (30 días previos a la siembra de girasol), N en biomasa aérea, y relación carbono (C)/N, ii) en el suelo a la siembra de girasol: N-NO₃⁻ y humedad (0-40 cm); ii) en girasol: rendimiento en grano. Se calculó la PA como el cociente entre MS total (MST) en cada secuencia y las precipitaciones totales acumuladas durante el período evaluado y PR como el cociente entre MST en cada secuencia y PAR total acumulado. La MS de vicia varió desde 2733 a 8400 kg ha⁻¹ entre campañas. Ni la concentración de N en la biomasa (33 g kg⁻¹), ni la relación C:N (12,7:1) varió entre campañas. Los N-NO₃⁻ y agua en el suelo (0-40 cm) a la siembra del girasol no se afectaron por el antecesor vicia. El rendimiento de girasol varió entre 1212 y 4810 kg ha⁻¹. Los valores más bajos corresponden a la campaña 2020/21 donde hubo un marcado déficit hídrico. En la campaña 2022/23 hubo interacción entre antecesor y fertilización en el rendimiento de girasol, siendo menor el rendimiento con barb-girasol(nf). MST, PA y PR fueron superiores en las secuencias que incluyeron vicia como CC. La inclusión de vicia como CC no afectó el rendimiento de girasol y mejoró la eficiencia de captura de los recursos.

Manejo de vicia como cultivo de cobertura y su efecto sobre la disponibilidad de nitrógeno y el rendimiento en girasol

Tordó, A.^{1,2*}; Crespo, C.^{1,2}; Wyngaard, N.¹; Sainz Rozas, H.^{1,2}; Carciochi, W.^{1,2}; Barbieri, P.^{1,2}

¹ Unidad Integrada Balcarce (FCA (UNMdP) – EEA INTA Balcarce); ² CONICET.
*tordo.agustina@inta.gob.ar.

El cultivo de cobertura (CC) vicia como antecesor de girasol (*Helianthus annuus*) podría aportar nitrógeno (N) desde sus residuos, reduciendo el requerimiento de fertilización nitrogenada. El objetivo del presente trabajo fue evaluar en una secuencia vicia-girasol, distintas fechas de secado de vicia sobre: (i) producción de materia seca (MS) de vicia, (ii) N-NO₃⁻ en el suelo a la siembra del girasol, (iii) rendimiento de girasol y (iv) eficiencia de uso de N (kg kg⁻¹ N disponible). Con tal fin, en las campañas 2019/20 y 2020/21 se realizaron ensayos en Balcarce donde se evaluaron tres fechas de secado del CC: i)7, ii)15, y iii)30 días previos a la fecha de siembra de girasol y iv)testigo sin CC (barb); combinados con dos niveles de fertilización en el cultivo de cosecha: i) 0N (testigo sin fertilizar), ii) 150N (150 kg N ha⁻¹). En ambas campañas, se observó un aumento en la MS de vicia con el retraso del secado. El contenido de N-NO₃⁻ en el suelo a la siembra del girasol para ambas campañas no varió entre tratamientos, como así tampoco el contenido de agua en los primeros 40 cm de suelo (105 mm). En la campaña 2019/20, el rendimiento en grano del girasol aumentó para los secados de 15 y 30 días, mientras que el secado de 7 días produjo reducciones significativas del rendimiento. En la campaña 2020/21 no se obtuvieron diferencias con el testigo ya que la disponibilidad hídrica afectó el rendimiento de girasol (250 mm en 2019/20 y 170 mm en 2020/21). En ningún año hubo respuesta en rendimiento de girasol al agregado de N. La EUN fue mayor en ambas campañas en el tratamiento 0N independientemente del antecesor.

Respuesta diferencial del bacterioma rizosférico de líneas endocriadas de girasol inoculadas con *Verticillium dahliae*

Ben Guerrero, E.^{1*}; Lasa, A.²; Aguilera, P.¹; Fernández González, A.²; Martínez, M.¹;
Fernández López, M.²; Paniago, N.¹

¹ Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), UEDD INTA-CONICET, Buenos Aires, Argentina, ² Departamento de Microbiología del Suelo y la Planta, Estación Experimental del Zaidín, CSIC, calle Granada, España.

*benguerrero.emiliano@inta.gob.ar

La marchitez por *Verticillium* (MV) del girasol, causada por el hongo de suelo *Verticillium dahliae* Kleb. (*Vd*), representa una de las principales enfermedades del cultivo en Argentina, por su carácter endémico y elevada prevalencia. Recientemente, el estudio de ecosistemas microbianos mediante el uso de secuenciación masiva puso en relevancia la contribución del microbioma del suelo y de la planta en la sanidad vegetal. El objetivo de este trabajo consiste en estudiar el efecto del genotipo de tres líneas endocriadas (LEs) de girasol, que difieren en su resistencia a la MV, sobre la composición y estructura de la comunidad bacteriana presente en la rizosfera asociada en presencia de *Vd*. En un estudio conducido en condiciones controladas se observó una comunidad bacteriana diversa en la rizosfera de las diferentes LEs. El genotipo de la planta influyó principalmente en la alfa y beta diversidad. A pesar de los cambios observados entre las comunidades bacterianas de la rizosfera de las plantas infectadas y las plantas control, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los filos predominantes fueron Proteobacteria, Bacteroidetes y Acidobacteria. A nivel de género, la comunidad estuvo representada principalmente por: *Rhodanobacter*, *Chujaibacter*, *Flavitalea*, *Lysobacter*, *Devosia*, *Bryobacter*, *Dokdonella* y *Bradyrhizobium*. El 30% del total de la comunidad estuvo representada por los tres primeros géneros mencionados. La rizosfera de las LEs infectadas mostraron cambios importantes con respecto a la rizosfera de las LEs control. Se observaron aumentos significativos de bacterias previamente descritas como antagonistas de diferentes patógenos de suelo, incluyendo a *Vd*. Estos resultados sugieren que la base microbiana de la resistencia varía según el hospedador, infiriéndose que los factores de resistencia del genotipo específico desempeñan un papel en el reclutamiento de bacterias beneficiosas que antagonizan a *Vd*. Comprender este mecanismo será crucial para el éxito de futuros programas de fito-mejoramiento y para garantizar la sostenibilidad en la agricultura.

Cancro del tallo en Mar y Sierras: casos con grandes pérdidas de rinde.

Bilbao, A.^{1,2*}; Bilbao, E.¹; Aued, M.¹; Deraipian, U.¹; Grosse, M.³; Eliceche, M.³

¹Agroestudio Viento Sur SRL, ²CREA Necochea Quequén, ³Asesores particulares.
*agusbao@hotmail.com

El cancro del tallo se incorporó como enfermedad problemática durante la campaña 16/17 en Mar y Sierras, al sudeste de la provincia de Buenos Aires. El objetivo de este trabajo es compartir experiencias para reducir el riesgo de pérdidas elevadas por esta enfermedad. En general las pérdidas de rinde han sido de una importancia media durante los años/zona con precipitaciones superiores al promedio durante los meses de diciembre a febrero, generando pérdidas de rendimiento de un 10% (200 a 300 kg/ha), en híbridos tolerantes. Durante los años/zona de escasas precipitaciones la pérdida de rinde se estima muy leve a nula. Cabe destacar que la enfermedad estuvo presente todas las campañas, desde 16/17 a 23/24, y que las pérdidas de rinde son estimadas más que medidas, debido a la imposibilidad de obtener un testigo sano para comparar con los enfermos en iguales condiciones. Además de cancro del tallo, *Diaporthe helianthi* causó otra enfermedad denominada “podredumbre seca del capítulo de girasol” en Mar y Sierras desde la campaña 19/20. Si bien las pérdidas de rinde por cancro en general son de un 10%, hemos tenido situaciones extremas que nos alertan sobre la peligrosidad de la enfermedad. Durante la campaña 20/21 tuvimos un lote con híbrido susceptible que rindió 750 kg/ha, mientras que el rendimiento esperado según las condiciones climáticas era de 2.700 kg/ha, reflejando una pérdida estimada del 70%. A su vez, durante los años posteriores encontramos pérdidas elevadas de rendimiento en materiales tolerantes, llegando a un estimado de 1.600 kg/ha (46% de pérdida) en un lote en Miramar durante 23/24. Y también pérdidas elevadas en muchos campos, no a nivel de lote entero, sino en los ambientes de mayor potencial dentro de los lotes, también con híbridos tolerantes.

Modelo de predicción de la incidencia de mancha negra del tallo del girasol a partir de caracteres morfológicos y fisiológicos simples.

Nuñez Bordoy, I.^{1*}; Quiroz, F.²; Dosio, G.³; Aguirrezabal, L.³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. ² IPADS Balcarce (INTA Balcarce – Conicet) ³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata – CONICET (IIDEAGROS).

* inunezbordoy@mdp.edu.ar

La mancha negra del tallo de girasol (MNT), ocasionada por *Plenodomus lindquistii* es la enfermedad foliar prevalente en gran parte de la Argentina, ocasionando mermas en el rendimiento de hasta 30 %. El objetivo de este trabajo fue conocer las asociaciones entre la tolerancia a MNT y caracteres fenológicos y morfológicos del girasol simples y disponibles en los catálogos comerciales que son considerados para la elección de genotipos a sembrar. Se estudió la relación entre incidencia a MNT (nudos con síntomas/ nudos totales por planta) y número de hojas por planta (NH), altura de plantas (AP), duración del periodo emergencia - floración (DEF, °Cd desde emergencia a floración, temperatura base = 6 °C). Se realizaron dos experimentos con riego suplementario en condiciones de campo, en Balcarce (Buenos Aires, Argentina), sembrando 33 genotipos de girasol (DBCA con dos repeticiones). Se esparcieron residuos con síntomas de MNT para proporcionar inóculo primario adicional. Los híbridos exploraron un rango de 22 a 40 NH, 132 a 220 cm AP y 837 a 977 °Cd de DEF. Se construyeron modelos de regresión entre incidencia de MNT (en R6 y R8) y NH, AP y DEF. En R8, la relación entre la incidencia de MNT y NH, AP y DEF fue negativa. Sólo para DEF se logró un ajuste único para ambos experimentos. Un modelo lineal negativo ($p < 0.0001$, $R^2 0.37$) describió la relación entre DEF normalizada por el máximo valor e incidencia de MNT. Se construyeron intervalos de confianza (95%) y se identificaron genotipos tolerantes y susceptibles para cada DEF normalizado. Se comenzó la validación del modelo con datos independientes. Este modelo es una herramienta novedosa para el patosistema y permitiría elegir el genotipo con mayor tolerancia a MNT para un criterio principal de elección (DEF) seleccionado para un manejo adaptado a un ambiente determinado.

Evaluación de fungicidas en girasol para el control de cancro del tallo causado por *Diaporthe* spp.

Colombo, D.¹*; Corró Molas, A.²; Troglia, C.³; Deperi, S.³; Mohan, K.⁴; Mathew, F.⁴

¹ EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil, La Pampa, Argentina. ² AER INTA Gral. Pico, La Pampa, Argentina / Fac. Agronomía UNLPam, ³ EEA INTA Balcarce, Buenos Aires, Argentina. ⁴ Department of Plant Pathology, North Dakota State University, Fargo, ND, EE.UU.

*colombo.denis@inta.gob.ar

En Argentina el cancro del tallo (CT) de girasol (*Helianthus annuus* L.) es causado principalmente por *Diaporthe helianthi* (Zambelli y col., 2021); enfermedad que provoca importantes pérdidas de rendimiento. Los fungicidas emergieron como una posible herramienta de control de la enfermedad. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de control de tratamientos con fungicidas foliares en R1 sobre la incidencia y severidad de CT probados sobre un híbrido de girasol susceptible sembrado en Miramar (-38,150869; -57,986942). El diseño experimental fue en BCA con 4 repeticiones. Tratamientos: Testigo; Pyraclostrobin 13,3% + Epoxiconazole 5% 1000 cm³ form./ha; Azoxystrobin 12,5% + Flutriafol 12,5% 800 cm³/ha; Prothioconazole 17,5% + Trifloxystrobin 15% 700cm³/ha; Mefentrifluconazole 20% + Pyraclostrobin 20% 1000 cm³/ha; Fenpicoxamid 5% + Prothioconazole 10% 1500 cm³/ha; Fluindapyr 24% + Difenconazole 30% 330 cm³/ha; Fluindapyr 8,9% + Prothioconazole 11,1% 920 cm³/ha; Fluxapyroxad 5% + Pyraclostrobin 8,1% + Epoxiconazole 5% 1200 cm³/ha; Fenpropimorph 53,3 % + Mefentrifluconazole 20% 1330 cm³/ha. Se evaluó la incidencia (INC) y la severidad (SEV) de los síntomas desarrollados en R5,9. La escala de SEV utilizada fue 0: plantas sin síntomas; 1: con síntomas incipientes de CT; 2: con síntomas de CT en más de dos hojas y hasta el 50 %; 3: con síntomas de CT generalizados; 4: plantas completamente secas. Se calculó el índice de severidad de la enfermedad (DSI) (Kashyap y col., 2023). Se realizó ANAVA y comparación de medias LSD (alfa=0,05) para los parámetros de enfermedad y rendimiento. La INC, SEV y DSI promedios de CT sobre el testigo fue de 60 %, 1,6 y 42 respectivamente. La media de los tratamientos evaluados fue 55%, 1,6 y 40 para INC, SEV y DSI respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticas en INC, SEV, DSI, rendimiento en aquenios y contenido de materia grasa. Seis de los fungicidas evaluados aumentaron el rendimiento bonificado por materia grasa con relación al testigo (p<0,076) pero no se diferenciaron del resto de los tratamientos. El aumento medio por aplicación de fungicida alcanzó 45 % (515 kg/ha). Las diferencias de rendimiento obtenidas no estarían asociadas a síntomas de CT. Se debería continuar con el desarrollo de tratamientos fungicidas como complemento a la mejora genética de híbridos.

-Zambelli y col. (2021). Six species of *Diaporthe* associated with Phomopsis stem canker of sunflower in southern pampean region of Argentina. *Plant Health Prog.* 22(2): 136-142.

-Kashyap y col. (2023). Application of Pyraclostrobin Fungicide at Miniature Floral Head Development Growth Stage Is Efficacious Against Phomopsis Stem Canker Fungi in Sunflower (*Helianthus annuus*). *Plant Health Prog.* 24(1): 24-31.

Relevamiento de cancro del tallo y podredumbre seca del capítulo de girasol causado por *Diaporthe* spp. en el sudeste bonaerense.

Colombo, D.¹*; Corró Molas, A.²

¹ EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil, La Pampa, ²AER INTA Gral. Pico, La Pampa, Argentina / Fac. Agronomía UNLPam, La Pampa, Argentina
[*colombo.denis@inta.gob.ar](mailto:colombo.denis@inta.gob.ar)

El girasol (*Helianthus annuus* L.) se posiciona como uno de los cultivos oleaginosos más importantes de Argentina. Especies del género *Diaporthe* Nitschke producen daños por cancos del tallo y podredumbre seca de capítulos. Relevamientos previos revelaron que el 94 % de los aislamientos logrados correspondían a *Diaporthe helianthi* (Zambelli y col., 2021), resaltando su predominio en la región. El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución regional de estas enfermedades y recolectar muestras de girasol sintomáticas para estudiar sus agentes causales. Durante la campaña 2023/2024, se evaluaron 41 lotes comerciales distribuidos en sudeste de la provincia de Buenos Aires. En cada lote se cuantificó la enfermedad mediante incidencia (% de plantas con cancro en tallo o podredumbre seca en capítulos, en forma independiente). La prevalencia regional alcanzó el 88 %. La incidencia promedio de cancro en tallo fue del 5,2 %, mientras que para la podredumbre seca en capítulo fue menor al 1 %. La incidencia máxima observada de cancro del tallo fue de 40 %, mientras que para la podredumbre seca del capítulo fue 2 %. Las plantas con cancos en tallo no necesariamente presentaron podredumbre seca de capítulo y viceversa. Las enfermedades coexistieron en el 20 % de los lotes. Asimismo, se destaca que sólo en tallos se presentó en el 68 % de los lotes, mientras que no se observaron lotes con presencia exclusiva de podredumbre seca en capítulo. Se obtuvieron 126 aislamientos que se incorporaron al cepario de INTA. Estudios futuros deberían determinar la composición específica del agente causal en el sudeste de Buenos Aires para detectar cambios en el patosistema caracterizado en trabajos previos.

-Zambelli y col. (2021). Six species of *Diaporthe* associated with Phomopsis stem canker of sunflower in southern pampean region of Argentina. *Plant Health Prog.* 22(2): 136-142.

Relevamiento de cancro del tallo y podredumbre seca del capítulo de girasol causado por *Diaporthe* spp. en la región semiárida pampeana.

Colombo, D.^{1*}; Corró Molas, A.²

¹ EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil, La Pampa, ² AER INTA Gral. Pico, La Pampa /
Fac. Agronomía UNLPam, La Pampa.

*colombo.denis@inta.gob.ar

En la región semiárida pampeana, el girasol (*Helianthus annuus* L.) ocupa un lugar destacado como cultivo. Especies del género *Diaporthe* Nitschke producen daños por canchros del tallo y podredumbre seca de capítulos. Los aislamientos obtenidos de los relevamientos previos revelaron que más del 99 % correspondían a *Diaporthe helianthi*, destacando así su predominancia en la región. Con el objetivo de determinar su distribución regional, en las campañas 2022/23 y 2023/24, se evaluaron 80 y 50 lotes comerciales respectivamente, distribuidos en La Pampa y oeste de Buenos Aires. En cada lote se cuantificó la enfermedad mediante incidencia (% de plantas con cancro en tallo o podredumbre seca en capítulos, en forma independiente). Las campañas 2022/23 y 2023/2024 presentaron una prevalencia regional del 71 % y 68 % respectivamente. En la provincia de La Pampa la incidencia promedio de cancro en tallo y de podredumbre seca en capítulo fue menor al 1 % en ambas campañas. Mismos resultados se observaron para las incidencias promedios de ambas enfermedades en el oeste arenoso de Buenos Aires. La incidencia máxima regional de cancro del tallo fue 2 % y 5 % en 2022/23 y 2023/2024 respectivamente, mientras la podredumbre alcanzó 11 % y 10 % en el mismo orden. Las plantas con canchros en tallo no necesariamente presentaron podredumbre seca de capítulo y viceversa. Las enfermedades coexistieron en el 11 % y 8 % de los lotes en 2022/23 y 2023/2024. Asimismo, sólo en tallos se presentó en el 9 % y 26 %, mientras que sólo en capítulos alcanzó 51 % y 34 % respectivamente. La caracterización periódica de estas enfermedades del cultivo de girasol contribuye a la detección temprana de eventuales cambios en el comportamiento sanitario.

Aplicación del modelo predictivo de liberación de ascosporas de *Diaporthe helianthi* en la Región Pampeana Argentina

Corró Molas, A.^{1*}; Colombo, D.²; Troglia, C.³; Deperi, S.³; Therisod, G.⁴; Martínez, M.⁵; Bilbao, A.⁶; Bertero, A.⁷; Moschini, R.⁵

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) General Pico) / Facultad de Agronomía-Universidad Nacional de La Pampa, ² INTA EEA Anguil, La Pampa, ³ INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, ⁴ CREA Región Mar y Sierras/Sudeste, Tandil, Buenos Aires, ⁵ Instituto de Clima y Agua, CIRN INTA Castelar, ⁶ Viento Sur / CREA Necochea-Quequén, Argentina, ⁷Asociación Argentina de Girasol.

*corromolas.andres@inta.gob.ar

El cultivo de girasol de la Región Pampeana Argentina es afectado por *Diaporthe spp* que causa el Cancro del tallo y la Podredumbre seca del capítulo de girasol. Moschini y col (2019) han desarrollado un modelo predictivo de liberación de ascosporas en base a variables meteorológicas. Este modelo es de gran utilidad debido a la escasez de datos históricos de relevamientos de la enfermedad en la Región Pampeana. El objetivo del trabajo fue aplicar dicho modelo utilizando datos del Servicio Meteorológico Nacional e INTA para identificar áreas de mayor riesgo climático histórico de liberación de ascosporas e identificar en cada campaña las áreas de mayor riesgo. Para ello se analizaron datos de 37 estaciones meteorológicas durante 45 años (1971-2015) que contaron con registros diarios de temperatura máxima y mínima, precipitación y humedad relativa. Los valores de días de alta probabilidad de producción de ascosporas fueron espacialmente presentados en un mapa de la región pampeana mediante una grilla con variograma lineal. También se registró la evolución diaria de los valores predichos probabilísticos de liberaciones severas de ascosporas de *Diaporthe helianthi* para las campañas 2022/23 y 2023/24, con datos de 10 y 9 estaciones meteorológicas, respectivamente. Los resultados permitieron identificar áreas con alta probabilidad de liberación de ascosporas. La zona de mayor probabilidad de riesgo climático histórica se ubica en cercanías de Mar del Plata. El análisis de campaña también identificó a Mar del Plata como la zona de mayor riesgo y presentó diferencias relevantes entre campañas asociadas a variaciones en las condiciones meteorológicas zonales. Futuros trabajos deberían relacionar el valor predicho de liberación de ascosporas con indicadores relacionados con síntomas de las enfermedades a nivel regional y la relación entre el momento de ocurrencia de los eventos de liberación con los síntomas asociados a cada enfermedad.

-Moschini y col. (2019). Weather-based predictive models for *Diaporthe helianthi* ascospore release in Uruguay. Australas. Pl. Pathol. 48:519–527.

Caracterización de la diversidad y estructura genética de aislamientos de *Verticillium dahliae* de girasol (*Helianthus annuus*) de Argentina e identificación de marcadores para la discriminación de posibles razas

Aguilera, P. ^{1*}; Colombo, D. ²; Ben Guerrero, E. ¹; ¹Montecchia, J.; Troglia, C. ³; Corro Molas A. ⁴; Maringolo, C. ⁵; Deperi, S. ⁵; Lia, V. ¹; Martínez, M. ¹; Paniego, N¹.

¹Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), UEDD INTA-CONICET, Bs. As., ²EEA INTA Anguil “Guillermo Covas”, La Pampa, ³Agencia de Extensión Agropecuaria INTA Balcarce, Buenos Aires, ⁴Agencia de Extensión Agropecuaria INTA General Pico, ⁵EEA INTA Balcarce, Bs. As., Argentina.

*aguilera.pablo@inta.gob.ar

Verticillium dahliae es un hongo patógeno del suelo que afecta al cultivo girasol en Argentina y otras áreas productivas del mundo con un alto potencial para limitar su productividad. Si bien hay disponibilidad de híbridos resistentes en el mercado argentino, la presión que los eventos climáticos ejercen sobre los patógenos exige el monitoreo de las poblaciones de *V. dahliae* en las zonas girasoleras como así también del comportamiento de los cultivares comerciales. En Argentina, se han descrito cuatro razas fitopatológicas de *V. dahliae* en girasol (Clemente y col. 2017), pero su diversidad genética y estructura poblacional son desconocidas. Con el objetivo de contribuir a la caracterización genética de aislamientos de *V. dahliae* que afecta el girasol se estudiaron 20 aislamientos provenientes de plantas sintomáticas (2001-2022), dos aislamientos de Francia y uno de EE. UU. Se generó un panel de 16471 marcadores de tipo SNP por genotipificación por secuenciación (ddRADseq) y se realizó la caracterización de genes MAT por PCR. Con estos datos se realizaron análisis filogenéticos y se buscaron marcadores que permitan diferenciar los agrupamientos observados. Este estudio reveló un linaje nuevo de *V. dahliae* en Argentina, relacionado con aislamientos franceses y el aislamiento de referencia 85S (Depotter y col. 2019). Este linaje se divide en cuatro subgrupos. El perfil de genes MAT concuerda con estos sublinajes, observando un sublinaje MAT-1-2 y tres MAT-1-1. Además, se identificaron tres marcadores SNP discriminantes de estos cuatro subgrupos. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento de la variabilidad genómica de *V. dahliae* presente en las zonas girasoleras de Argentina, aportando herramientas para la vigilancia epidemiológica y el desarrollo de cultivares resistentes.

-Clemente y col. (2017). New variants of *Verticillium dahliae* causing sunflower leaf mottle and wilt in Argentina. J Plant Pathol. 99(2): 445–51.

-Depotter y col. (2019). Dynamic virulence-related regions of the plant pathogenic fungus *Verticillium dahliae* display enhanced sequence conservation. Mol Ecol. 15:3482-3495.

Modelos de *Machine learning* para predecir la gravedad del Marchitamiento y secado anticipado del girasol (*Verticillium dahliae*) mediante índices espectrales

Dillchneider, A.^{1*}; Colombo, D.¹; Corró Molas, A.²; Domínguez, M.³

¹EEA “Guillermo Covas” INTA Anguil, La Pampa, ² AER INTA Gral. Pico, La Pampa / Fac. Agronomía UNLPam, La Pampa, ³ EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

*dillchneider.a@inta.gob.ar

Los sensores remotos surgen como una herramienta que facilita la obtención de datos de evaluación de enfermedades y características fisiológicas en los cultivos. El objetivo fue determinar el nivel de síntomas causados por *Verticillium dahliae* (*Vd*) en un grupo de líneas F5 de una población MAGIC de girasol mediante bandas e índices espectrales utilizando sensores remotos en Vant (Vehículos aéreos no tripulados). Se sembraron 80 líneas MAGIC F5 y 20 surcos de testigo susceptible para *Vd* en 2 repeticiones de surcos de 5 m distanciados a 0.52 m. en la EEA INTA Anguil. En cada surco se cuantificó la incidencia (% de plantas con enfermedad) y la severidad (% de síntomas causados *Vd* de cada planta) (Bertero y Vázquez, 1985) de *Vd* en los estados fenológicos R1, R3, R5 y R7 (Schneiter & Miller, 1981). Al mismo tiempo se tomaron imágenes con un drone Phantom 4 con cámara multiespectral, que colecta datos de reflectancia del azul, verde, rojo, borde rojo e infrarrojo cercano, con un solapamiento del 70 % y a una altura de 40 m. Se realizó el ortomosaico con el software Agisoft Metashape. Se calcularon índices de vegetación mediante la combinación de las diferentes bandas espectrales. Se utilizaron modelos de *Machine learning* para clasificar las parcelas en dos categorías (susceptibles y resistentes) en base a la información proporcionada por las bandas y los índices obtenidos en diferentes vuelos. Los modelos predijeron con un 65 % (XGB, RF, avNNET y KNN) de precisión la categoría de cada surco. Estos resultados muestran la capacidad y el potencial que tiene la implementación de drones con cámaras multiespectrales como herramienta de asistencia al fenotipado de *Vd* en girasol.

-Bertero de Romano & Vázquez. (1985). Estimación de pérdidas de rendimiento para distintas intensidades de ataque. Proceedings of 11th International Sunflowers Conference (pp. 379-383).

-Schneiter & Miller. (1981). Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21: 901-903.

Phomopsis de tallo y capítulo: prevalencia, perspectivas e impacto sobre el rendimiento

Caggiano, A.^{1*}; Griffioen, W.¹; Santachiara, G.¹

¹Desarrollo de Producto NK Semillas, SYNGENTA AGRO SA.

*acaggiano@nkseeds.com

Phomopsis spp. - Diaporthe spp. es el complejo responsable de dos enfermedades sumamente relevantes para el girasol en Argentina: cancro del tallo (CT) y podredumbre seca del capítulo (PSC). Reportada desde comienzos de los 90', la primera campaña importante fue 2014/15 en el NO de Buenos Aires (BA), para desplazarse luego, junto al cultivo, hacia el O y SE de dicha provincia. Potenciada por temperaturas cálidas y alta humedad, la pérdida de rendimiento deriva de una colonización de la médula de la planta, debilitamiento, y en casos muy severos, culmina con el quebrado del tallo. La principal estrategia de mitigación es la tolerancia genotípica, acompañada de prácticas culturales como rotación de cultivos. Los objetivos fueron 1) estudiar la prevalencia y distribución de la enfermedad; 2) generar una escala de severidad y un modelo de predicción de pérdidas de rendimiento; 3) evaluar la respuesta genotípica en híbridos comerciales. Evaluando aproximadamente 50 localidades anuales, (2020/21-2023/24) la prevalencia de CT fue 26%, 24%, 9% y 17%, en cada uno de los ciclos incluidos. Para PSC, su ocurrencia fue 22%, 42%, 11% y 4%, respectivamente. CT mostró cierta estabilidad entre años, mientras que PSC exhibió mayor oscilación dependiente de las condiciones climáticas al momento de infestación. Con el pasar de las campañas, ambas enfermedades incrementaron su frecuencia hacia el SE de BA, manteniendo la incidencia y severidad en valores moderados a intermedios. Usando severidades de 1 (sano) a 9 (completamente enfermo) y cuyos intermedios varían en función de la proporción de tallo/capítulo tomado por el cancro/podredumbre, los modelos mostraron una pérdida de rendimiento por planta de 10% por cada punto incremental de score en CT y de 2% para PSC. Se detectó variabilidad genética en el comportamiento frente a ambas enfermedades en un set de híbridos comerciales, con germoplasma tolerante.

Determinación de razas de Downy Mildew del girasol (*Plasmopara halstedii*) 23/24

Silvana Piubello^{1*}

¹Laboratorio de análisis de semillas y patología vegetal, Junín (B).

*silvana.piubello@gmail.com

El Downy Mildew del girasol producido por el oomycete *Plasmopara halstedii* (*lib. De Bary*), es una enfermedad muy importante, ya que si se dan las condiciones ambientales adecuadas puede producir grandes pérdidas en la producción. Alta humedad y bajas temperaturas en el momento de la implantación favorecen su desarrollo. Un control muy importante es la incorporación de resistencia genética a los híbridos o mediante el tratamiento de semillas con curasemillas específicos que pueden controlar la infección de la enfermedad. Con respecto al control genético, el patógeno en su evolución ha ido rompiendo la resistencia que generaban los distintos genes que se fueron incorporados en las sucesivas etapas del mejoramiento del girasol. En la campaña 20/21, en el norte de Santa Fe (Duran y Avellaneda) hubo manifestación de la enfermedad en híbridos que presentaban resistencia genética, la 777730, que rompe la resistencia otorgada por el gen *Pl6* (Huguet, 2021). Este gen, actualmente, es uno de los que está más presente en los híbridos del mercado. Desde el 20/21 hasta la campaña 23/24 debido a las condiciones presentes en las zonas de producción, no hubo manifestación significativa de la enfermedad. En esta última campaña, en algunas localidades la enfermedad fue muy importante en híbridos que presentaban el gen *Pl6*. Se recolectaron muestras de hojas enfermas de dos zonas de la localidad de Reconquista (Sta. Fe), y dos muestras de la provincia de Buenos Aires, Pergamino y Azul. En el laboratorio se realizaron los aislamientos y mantenimiento de las cepas para su conservación y determinación de la raza. La identificación de la raza se realizó mediante la evaluación del comportamiento del set de 18 líneas diferenciales de girasol seleccionadas internacionalmente para tal fin. Las semillas de las distintas líneas fueron inoculadas con una solución de esporangios de cada una de las 4 localidades. Esta evaluación evidenció que estamos en presencia de una nueva raza. Las dos muestras de Reconquista y la de Azul rompieron la resistencia del *Pl6*, en cambio la de Pergamino no la quebró. Con este estudio podemos confirmar que, en la provincia de Santa Fe, la raza persistió en el tiempo y que continúa su expansión hacia la provincia de Buenos Aires (Azul).

Evaluación de fungicidas para la reducción de Phomopsis de tallo en girasol

González Montaner, J.¹ y González Montaner, F.¹

¹ Zona de Mar y Sierras AACREA.

*jhmontaner@itter.com.ar

Se estudió durante las campañas siembra 2022 y 2023 la hipótesis de la reducción de Phomopsis de tallo en Girasol con fungicidas foliares. A tal efecto se realizaron 5 ensayos por campaña en la zona Mar y Sierras utilizando materiales susceptibles: Advanta 5505 y 5205. Los tratamientos se realizaron en todos los casos con mochila de gas carbónico con un volumen de 150 l/ha. Dos ensayos cada año presentaron niveles de arriba del 20% de incidencia en tallo (R7-R8) que son los que se presentan en este estudio. El primer año en los establecimientos El Rincón y Santa Inés en Necochea, la incidencia de los testigos se hallaba entre 20 y 25%. El segundo año en Moro Hue, en Necochea, con 50% de incidencia y en La Totorá, en Miramar, con 65% de incidencia. En el primer año los productos evaluados fueron: 1- Basf 760 F (1500 cc/ha.) 2- Pavecto (300 cc/ha) 3- Miravis Duo (600 cc/ha.) Todos en simple aplicación R1 y doble R1+R3. El tratamiento 1 generó una reducción del 17% de incidencia de Phomopsis y un aumento del rinde corregido de 500 kg/ha, mientras que el tratamiento 2 obtuvo 14% y 375 kg y el 3 de 6% y 182 kg/ha. En el segundo año se evaluaron: 2-Pavecto (300 cc/ha.) 4- Opera (2000 cc) 5- Opera+ Amistar (1200cc + 400 cc) todos en simple R1 y doble R1+R3 aplicación. El tratamiento 2 presentó una reducción del 19% de Phomopsis con un aumento de 473 kg/ha, mientras que el 4 del 10% con 328 kg/ha y el tratamiento 5 de 11% con 323 kg/ha. Por otra parte (datos no presentados) las dobles aplicaciones fueron más consistentes que las simples. Claramente Basf 750 y en alguna medida también Pavecto, mostraron reducciones de la enfermedad permitiendo aceptar la hipótesis formulada. Debiéramos propender a sus registros para dar al productor herramientas, si bien moderadas, que actúen como complementarias acompañando los avances graduales de la genética. Las otras estrategias que hemos evaluado (densidad, espaciamiento, nutrición, labranza) muestran aumentar la susceptibilidad a Phomopsis cuando se conjugan en favorecer el crecimiento del canopeo. Finalmente, la fecha de siembra se ha mostrado como una llave decisiva, pero de baja predicción permitiendo en algunas circunstancias diversificar los riesgos.

Evaluación de fungicidas en plantas de girasol con Podredumbre del capítulo por *Phomopsis*

De Nucci, G.^{1*}; Mancebo, M.^{1*}

¹Centro de Investigación Advanta Semillas, Balcarce.

*florencia.mancebo@advantaseeds.com

El cancro del tallo (CT) y la podredumbre del capítulo (PC) del girasol son producidos por el hongo *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis*). Ambas infecciones son frecuentes en Argentina y Uruguay en las regiones endémicas (Corro Molas, 2021), con valores de incidencia para CT entre 2 y 33 %, y hasta del 100 % para PC en Buenos Aires y La Pampa (Corró Molas y col., 2016). El uso de fungicidas para el CT ha sido evaluado en Europa, USA y Uruguay donde comprobaron que diferentes principios activos (como fenpropimorf y pyraclostrobina) pueden reducir la severidad y mejorar el rendimiento (Urrutia y col., 2016; Kashyap, R., 2022; Dangal y col., 2023). En cambio, existen escasos registros del uso de fungicidas para control de PC. Se llevó a cabo un ensayo en un lote de producción en la ciudad de Balcarce, Buenos Aires. Se realizó un diseño en bloques completamente aleatorizados (DBCA) con tres repeticiones. La densidad de siembra fue 66000 plantas/ha. Se emplearon dos híbridos comerciales ADV1 (tolerancia media -baja a PC) y ADV2 (tolerancia alta). Se testearon cuatro fungicidas de los grupos químicos estrobilurinas, triazoles y morfolinas aplicados en diferentes estadios. La evaluación de infección natural de PC se realizó 30 días después de floración. Se registró incidencia (%) y severidad mediante una escala (1 a 9) según el área del capítulo afectada. Se confirmó el comportamiento de los híbridos ADV1 y ADV2 con valores de severidad e incidencia promedio de 5.91 y 94.25 % para el primero y 8.22 y 59 % para el segundo. No se observó efecto de la aplicación de fungicidas en ADV2 respecto al testigo sin fungicida. En cambio, en el ADV1 dos tratamientos fueron diferentes estadísticamente ($p < 0,0001$) respecto al tratamiento control. El tratamiento más eficiente fue Fenpropimorph + Mefentrifluconazole aplicado en R1 y R5, con una reducción del 25 % del área del capítulo afectada.

-Corró Molas et al. (2016). Epiphytotic disease of sunflower stem canker in Argentina. 19th international Sunflower Conference. Edirne, Turkey, 29/5-3/6. pg. 825-827.

-Corró Molas y col. (2021). Riesgo climático de la región pampeana respecto a la liberación de ascosporas de *Diaporthe helianthi*. INTA, ASAGIR, CREA y Aapresid. 16p.

-Dangal y col. (2023). Foliar Fungicides Containing FRAC 11 Mitigate *Phomopsis* Stem Canker in Sunflower (*Helianthus annuus*). Plant Dis. 107:743-749.

-Kashyap, R. (2022). Evaluating Fungicide Timing, Efficacy, and Sensitivity as Well as Candidate Resistance Genes Against Fungi Causing *Phomopsis* Stem Canker in Sunflower. Electronic Theses and Dissertations. 412p.

-Urrutia y col. (2016). Protección de cultivos. *Phomopsis* del girasol. Navarra Agraria. pg. 11-14.

Uso de imágenes multiespectrales y térmicas para el fenotipado de la resistencia a imidazolinonas en poblaciones de girasol

Domínguez, M.^{1*}; Menes, J.¹; Portillo, J.¹ & Lavandera, J.¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

*dominguez.matias@inta.gob.ar

La disponibilidad de herramientas de fenotipado de alto rendimiento, como los drones con cámaras multiespectrales, resultan ser muy valiosas para su implementación directa en los programas de mejoramiento (Araus & Cairns, 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de imágenes obtenidas a partir de un dron para el fenotipado de la resistencia a imidazolinonas en poblaciones de girasol. El experimento fue realizado en la EEA Pergamino, en un diseño aumentado en donde los testigos resistentes y susceptibles al herbicida Imazapir fueron distribuidos sistemáticamente. Fueron evaluados 742 genotipos del programa de mejoramiento de girasol de INTA y se incluyeron 182 parcelas testigo. El tamaño de las parcelas fue de un surco de 5 m de longitud. Se realizaron 3 vuelos con un DJI Matrice 300, equipado con sensores multiespectral y térmico MicaSense Altum, a una altura de 40 m. El primer vuelo fue realizado 9 días después de aplicado el herbicida y los dos vuelos posteriores fueron realizados 43 y 57 días de la aplicación. De las imágenes obtenidas se extrajeron los valores de reflectancia de las bandas: azul (475 nm), verde (560 nm), rojo (668 nm), borde rojo (717 nm), NIR (840 nm) y la emisividad de la banda térmica (8–14 nm). A partir de estos datos se generaron los índices; NDVI, NDRE y GNDVI. Fueron evaluados diferentes modelos de *Machine Learning* para poder predecir el valor fenotípico de cada parcela evaluada como susceptible o resistente en función de los datos de las bandas espectrales y de los índices derivados. Los resultados presentaron valores de precisión de 0.84 y 0.83 para los modelos avNNET (redes neuronales) y SVM (*Support Vector Machine*). Estos resultados muestran el potencial y las ventajas que aportarían en capacidad y velocidad de fenotipado para la resistencia a imidazolinonas en girasol.

-Araus & Cairns (2014). Field high-throughput phenotyping: The new crop breeding frontier. *Trends Plant Sci.* 19 (1): 52–61.

Desarrollo de poblaciones mutagenizadas en girasol

Fass, M.^{1*}; Conte, M.¹; Puebla, A.¹; Nishinakamasu, V.¹; Ben Guerrero, E.¹; Landau, A.²; Prina A.²; Domínguez, M.³; González, S.¹; Álvarez, D.⁴; Lia V.⁺¹; Paniego, N.⁺¹

¹Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), INTA-CONICET, Buenos Aires, ²Instituto de Genética "Ewald A. Favret", INTA, Buenos Aires, ³INTA EEA Pergamino, Buenos Aires, ⁴INTA EEA Manfredi, Córdoba. ⁺comparten autoría, *fass.monica@inta.gob.ar.

Desde hace unos años el grupo de girasol del INTA ha incorporado poblaciones mutagenizadas como herramienta de suministro de nueva variabilidad y de aplicación de genética reversa y directa. Dada la importancia de contar con esta herramienta, se planteó el objetivo de determinar el efecto de distintos tratamientos mutagénicos sobre tres genotipos de girasol y evaluar de forma integrada su capacidad de supervivencia, fertilidad y generación de mutaciones heredables. Se aplicaron cinco tratamientos (A- EMS 0,1%, B- EMS 0,125%, C- Rayos X (15 kR) + azida sódica 10^{-4} M, D- Rayos X (15 kR) + azida sódica 10^{-3} M y E- control) en tres líneas endocriadas (HA89, PAC2 y 51084), generando cuatro réplicas de 100 semillas para cada combinación genotipo-tratamiento. Sobre ellas se midió la tasa de germinación. Se trasplantaron a campo 35 plántulas por réplica, y sobre ellas se midió la proporción de plantas con capítulo y la proporción de plantas con semilla viable. En cada variable estudiada se observó una respuesta diferencial de los genotipos a los distintos tratamientos. Los cuatro primeros tratamientos produjeron 198, 254 y 195 familias M2 de las líneas HA89, 51084 y PAC2, respectivamente. Se realizó una evaluación genotípica preliminar sobre 8 familias M2 HA89-B (48 individuos) mediante una PCR multiplexada usando tecnología de microfluídica (Access Array, Fluidigm, EEUU) acoplada a secuenciación de alto rendimiento (Illumina). Se relevaron 48 regiones génicas (análisis de 696040 nucleótidos) con una tasa de mutaciones tentativa de 1/39 kb. Para la generación de semilla M3 se sembraron 35 semillas de cada familia M2 de la línea HA89 en los tratamientos B y D, y 5 semillas de cada familia M2 para el resto de las combinaciones genotipo-tratamiento, observando variabilidad fenotípica entre algunas plantas hermanas. Actualmente se avanzó hasta semilla M4 en las familias HA89-B y HA89-D.

SunflowerKB: Una base de datos de conocimiento para el genoma de Girasol

González, S.^{1*}; Rivarola, M.²; Paniego, N.^{1,2}

¹Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), INTA-CONICET, Buenos Aires, ² CONICET, Buenos Aires, Argentina.
[*gonzalez.sergio@inta.gob.ar](mailto:gonzalez.sergio@inta.gob.ar).

En los últimos años, la generación de grandes volúmenes de datos multi-ómicos ha impulsado la investigación, el desarrollo y la adopción de tecnologías para su integración. Debido a la naturaleza interconectada y estructura heterogénea de los datos multi-ómicos, las bases de datos basadas en grafos se presentan como la opción más ajustada para este propósito. Estas bases permiten modelos de representación más naturales, mejores flujos de trabajo y mayor versatilidad para los análisis exploratorios. En este trabajo, presentamos el desarrollo e implementación de un conjunto de programas para cargar datos genómicos generados en el marco de actividades de mejoramiento de cultivos de forma integrada en una base de datos de grafos. Para ello, definimos un modelo de datos que determina cómo se representa la información en forma de vértices y aristas dentro del grafo. Por ejemplo, cada alelo y genotipo se representan como vértices, mientras que las relaciones entre ellos, como la presencia de un alelo particular en un genotipo se representa como una arista entre ellos. Basándonos en este modelo, implementamos un conjunto de rutinas en Python para cargar información genómica organizada en formatos de texto estructurado como GFF3 (con y sin estructura de anotación jerárquica), VCF, GAF, etc. También incorporamos diferentes ontologías, basadas en GO y Reactome. Nuestro sistema de gestión de base de datos resulta adecuado y eficiente para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos fuertemente conectados y explorar el conocimiento subyacente. Mediante el análisis integrado, se generan nuevas hipótesis que permiten abordar tanto problemas de investigación fundamental como aplicada en el sector agrícola. Como próximo paso, tenemos previsto almacenar la información del genoma de girasol junto con datos obtenidos usando minería de texto, para permitir que los investigadores ejecuten consultas complejas a gran escala a través de una interfaz web.

Evaluación a campo de la Población de Mapeo por Asociación del INTA y uso de índices para la tolerancia al déficit hídrico en girasol (*Helianthus annuus*)

Heinz, N.^{1*}; Mazzalay, A.¹; Filippi, C.^{2,3}; Di Rienzo, J.⁴; Paniego, N.^{2,3}; Lia, V.^{2,3}; Álvarez, D.¹

¹ INTA EEA Manfredi, Córdoba, ² CONICET, Argentina, ³ INTA Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular CICVyA Hurlingham, Buenos Aires, ⁴Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

[*heinz.nicolas@inta.gob.ar](mailto:heinz.nicolas@inta.gob.ar)

El crecimiento de la población mundial y el cambio climático han intensificado el desafío global de la seguridad alimentaria, donde el déficit hídrico emerge como un factor crítico que limita el rendimiento del girasol. En este contexto, se llevó a cabo un estudio en la Población de Mapeo por Asociación (PMA) del INTA para caracterizar el comportamiento frente al déficit hídrico y buscar nuevas fuentes de tolerancia a dicho estrés. Se evaluaron 159 líneas endocriadas en tres ensayos de campo con déficit hídrico moderado en la Estación Experimental Agropecuaria, Manfredi, Córdoba. La siembra se realizó según un diseño de bloques parcialmente repetidos con parcelas distribuidas al azar, y se indujo un déficit hídrico moderado progresivo desde el estadio V6-V8 hasta el final del ciclo. Se registraron: temperatura foliar, conductancia estomática, interceptación de la radiación, altura de planta, diámetro del tallo y de capítulo, peso de semillas, número de semillas por capítulo, contenido de aceite, rendimiento de granos y rendimiento de aceite. Posteriormente, se utilizaron modelos lineales mixtos para obtener índices de tolerancia a la sequía (DTI) (Fernández. 1992) y de estabilidad de esta tolerancia (DTSI) sobre la base de las medias ajustadas (Boslama & Schapaugh Jr. 1984). El índice DTI mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre genotipos para todos los descriptores evaluados excepto para altura de planta y conductancia estomática. En cuanto al índice DTSI solo se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre genotipos para el rendimiento de materia grasa. Los índices en conjunto permitieron discriminar grupos de genotipos y distinguir aquellos con mejor comportamiento frente al déficit hídrico, a partir de su capacidad de resiliencia al déficit hídrico y su productividad en ambientes con dicho estrés. Los datos generados serán de utilidad para los estudios de mapeo por asociación e identificar nuevas fuentes de tolerancia.

-Fernández, G. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops in Temperature and Water Stress. Shanhu, Taiwan, Agosto 1992.

-Boslama, M. & Schapaugh, Jr. (1984). Stress tolerance in soybeans. Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. Crop Sci. 24(5): 933-937.

Fenotipado de alto caudal en girasol mediante drones e imágenes aéreas

Velázquez, L.^{1*}; Pereyra Irujo, G.^{2,3}; Aguirrezabal, L.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

*lvelazquez@mdp.edu.ar

Actualmente existen tecnologías que facilitan la medición de variables fenotípicas a gran escala. El acceso generalizado y la difusión de las nuevas herramientas digitales como los drones y las cámaras facilitan la determinación de variables que, evaluadas en forma manual, demandan mucho tiempo y trabajo. La aplicación de estas nuevas tecnologías puede simplificar y optimizar estas mediciones. El objetivo de este trabajo es presentar y evaluar nuevas herramientas tecnológicas y metodologías simples para la estimación de altura, cobertura y área foliar en forma no destructiva. Se evalúan los alcances y limitaciones de los métodos y tecnologías utilizadas. Las mediciones fueron realizadas en dos localidades, evaluando 50 genotipos de girasol en estadios entre R1 y R3 (Schneiter, 1981) sometidos a dos tratamientos (riego y seco). Se tomaron imágenes aéreas mediante drones y una cámara RGB de 12 mp, se construyeron mosaicos orto rectificadas modelos digitales de elevación y se determinó la altura y cobertura del suelo mediante clasificación de la vegetación de acuerdo con la metodología propuesta por Patrignani y Ochsner (2015) utilizando hardware y software de código abierto. Para la validación de las estimaciones, se realizaron muestreos destructivos de 3 plantas por parcela, a las que se les midió la altura y área foliar. Los resultados mostraron que la altura de las plantas de girasol puede estimarse con precisión utilizando imágenes aéreas de drones, con correlaciones fuertes y significativas entre las alturas medidas y estimadas (R^2 entre 0,49 y 0,74; $P < 0,0001$). Sin embargo, el área foliar estimada a partir de la cobertura del suelo mostró una correlación más débil (R^2 entre 0,06 y 0,35; $P < 0,003$). Este trabajo muestra que la medición mediante imágenes de drones de la altura y de la cobertura sería de gran utilidad para incrementar el caudal de fenotipado en programas de mejoramiento, redes de evaluación de cultivares, etc.

-Schneiter, A. & Miller, J. (1981). Description of sunflower growth stages 1. *Crop Sci.* 21(6): 901-903.

-Patrignani, A. & Ochsner, T. (2015). Canopeo: A powerful new tool for measuring fractional green canopy cover. *Agron. J.* 107(6): 2312-2320.

Evaluación de híbridos comerciales y precomerciales de girasol (*Helianthus annuus* L.) con resistencia a imidazolinonas en diversos ambientes

Mazzalay, A.^{1*}; Heinz, N.¹; Alvarez, D.¹; Funaro, D.²; Troglia, C.³; Deperi, S.³

¹ INTA EEA Manfredi, Córdoba, ² INTA EEA Anguil, La Pampa, ³ INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

*mazzalay.agustin@inta.gob.ar

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es originario de América del Norte, hoy en día es ampliamente cultivado en todo el mundo. El efecto de las malezas sobre el cultivo de girasol es uno de los principales factores bióticos que limitan la producción en calidad y cantidad. En la actualidad una herramienta eficaz para el control de malezas es el uso de híbridos con resistencia a herbicidas de la familia de las imidazolinonas. El objetivo es analizar el comportamiento de híbridos comerciales y precomerciales de girasol con resistencia a Imidazolinonas del Programa de Mejoramiento de INTA con el fin de caracterizarlos según su productividad y estabilidad en diversos ambientes. Para ello se evaluaron 57 genotipos durante 6 campañas (18/17, 18/19, 19/20, 20/21, 21/22 y 22/23) en las localidades de Manfredi (-31.83,-63.75 Córdoba), Anguil (-36.51,-64.01 La Pampa) y Balcarce (-37.83,-58.25 Buenos Aires). La unidad experimental fue la parcela compuesta por dos surcos de 5,1 metros de largo distanciados a 0,70 metros. Los ensayos fueron sembrados siguiendo un diseño en bloques completos aleatorizados alfa lattice con tres repeticiones. Los caracteres evaluados fueron rendimiento de grano (kg/ha) y contenido de aceite en base seca (%). Los análisis estadísticos se realizaron mediante modelos lineal-bilineal AMMI 1 y 2 junto a sus respectivos biplot utilizando el software InfoGen (2016). La localidad de Balcarce se caracterizó por ser la de mayor rendimiento de semillas y Anguil se caracterizó por ser la de mayor contenido de aceite en base seca. En conclusión, los modelos AMMI fueron capaces de discriminar híbridos entre localidad y campañas analizadas, siendo una herramienta eficaz para la selección de germoplasma y la toma de decisiones en el mejoramiento genético de girasol.

- InfoGen, [<http://www.info-gen.com.ar>]. Versión 2016 (Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Córdoba).

Caracterización de materiales del Plan de Mejoramiento de Girasol del INTA (*Helianthus annuus*) por su comportamiento frente a infección natural por Cancro del tallo del girasol (*Diaporthe sp.*).

Deperi S.^{1*}; Maringolo, C.¹; Troglia, C.^{1,2}; Heinz, N.³; Mazzalay, A.³; Alvarez, D.³; Corró Molas A.⁶; Colombo, D.⁷; Domínguez, M.⁴

¹ IPADS Balcarce (EEA INTA Balcarce - CONICET), Buenos Aires, ²AER INTA Balcarce, ³ EEA INTA Manfredi, Córdoba. ⁴ EEA INTA Pergamino, Buenos Aires. ⁵ Instituto de Biotecnología (CICVyA), Hurlingham, Buenos Aires, ⁶ AER INTA Gral. Pico, La Pampa / Fac. Agronomía UNLPam, La Pampa. ⁷ EEA INTA Anguil, La Pampa, Argentina.

*deperi.sofia@inta.gob.ar

El cancro del tallo del girasol (CTG) es causado principalmente por *Diaporthe helianthi* (Zambelli y col., 2021). Durante la campaña 2020/21 en el Sudeste Bonaerense, se encontraron niveles de prevalencia de 20% para CTG por *Diaporthe* spp. (Troglia y col., 2021), mientras que en la campaña 21/22, fue del 100% en La Pampa y oeste de Buenos Aires (Corró Molas y col., 2022). Se realizaron ensayos en la Chacra Experimental Miramar durante 2022/-23 y 2023/24 para evaluar una población de mapeo por asociación (PMA) junto a materiales del plan de mejoramiento de Girasol (PMG) de INTA frente a infección natural por *Diaporthe/Phomopsis*. Miramar (Bs. As.), (-38.15339°; -57.99134°) se encuentra dentro de la zona de alto riesgo climático para CTG (Corró Molas y col., 2021). Se evaluaron 325 genotipos en 2022/23 y 354 en 2023/24, 230 fueron compartidos entre ambas campañas junto a un testigo susceptible. Se utilizó un diseño de bloques incompletos (alfa-látice) con dos repeticiones. Las siembras se realizaron el 09/11/22 y el 31/10/23. La evaluación fenotípica se realizó entre R6 y R8 determinando incidencia y severidad del síntoma utilizando la siguiente escala: 0, asintomático; 1, cancro menor a 10 cm de longitud; 2, cancro mayor a 10 cm; 3, lesión circundante; 4, planta marchita o quebrada. Se utilizaron modelos lineales mixtos para el análisis. Se encontraron diferencias significativas entre genotipos para ambos caracteres ($p < 0.05$). Las medias ajustadas para incidencia alcanzaron valores entre 3% y 80% y de 0 a 4 para severidad. Se evidenció variabilidad genética en respuesta a la infección. La información fenotípica generada permitirá realizar mapeo por asociación para búsqueda de resistencia a CTG y para generar poblaciones de buen comportamiento frente a la enfermedad.

-Zambelli y col. (2021). Six species of *Diaporthe* associated with Phomopsis stem canker of sunflower in southern pampean region of Argentina. *Plant Health Progress*, 22(2), 136-142.

-Corro Molas y col. (2021). Riesgo Climático de la Región Pampeana respecto a la liberación de ascosporas de *Diaporthe helianthi*. Agencia de Extensión Rural General Pico, INTA.

-Troglia y col. (2021). Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Girasol INTA-ASAGIR 2021. Incidencia de *Diaporthe* en Localidad Pieres, Bs. As.

Efecto de la salinidad sobre la relación K^+/Na^+ y la biomasa, y su aplicación como indicador de selección fenotípica en girasol (*Helianthus annuus* var. *macrocarpus*).

Grandón, N.^{1*}; Cicconi, E.⁵; Álvarez, C.²; Bustos, A.²; Faule, L.³; Alvarez, D.⁴; Mamaní, E.¹

¹ Laboratorio de Biotecnología, ² Laboratorio de Suelos y Agua, ³ Grupo Manejo de Cultivos y Recursos Naturales y ⁴ Grupo Mejoramiento de Girasol del INTA-EEA Manfredi, Córdoba, Argentina, ⁵ Asesor técnico.

*grandon.nancy@inta.gob.ar

Existen escasos trabajos de fenotipado en maceta con suelo salinizado, simulando una condición cercana a la de campo. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la salinidad sobre la biomasa y la concentración de cationes en suelo y planta entera, y qué relación se podría elegir como indicador de selección de genotipos contrastantes para salinidad. Se evaluaron dos genotipos durante el periodo vegetativo en invernáculo. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con cuatro repeticiones por genotipo y tres tratamientos de concentración salina creciente (0, 25 y 50 mM de NaCl), agregada a un suelo Haplustol típico (Serie Oncativo) antes de la siembra. El riego a capacidad de campo, se realizó con agua desionizada. Se determinó la biomasa total, la conductividad eléctrica del suelo (CE), la concentración de cationes en planta entera y en el suelo de cada maceta, al final del ensayo (45 días post-siembra, estadio fenológico R1). Mediante un Análisis de Componentes Principales se determinó cómo los cationes y la biomasa contribuyeron a las diferencias observadas entre los tratamientos. La biomasa total y la CE del suelo fueron las variables que más contribuyeron a explicar la variabilidad total encontrada. Para el rango de CE evaluada (2,7 a 10,5 dS m⁻¹) se observó una reducción de 1,25 g de biomasa por cada aumento de CE ($R^2= 0,97$). También, se observó que los aumentos en la concentración de Na⁺ en el suelo, disminuyeron la relación K^+/Na^+ en planta y, en consecuencia, la biomasa total. Si bien esta metodología permitió establecer dos condiciones salinas bien diferenciadas, no se encontraron diferencias significativas entre genotipos. Además, los resultados sugieren que la relación K^+/Na^+ en plantas en estadio vegetativo, desarrolladas en suelos salinizados se podría utilizar como indicador para la selección de genotipos de girasol contrastantes a la salinidad.