

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico<sup>1</sup>

**PERIODO <sup>2</sup>: 2013-2014**

Legajo N°:

## 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Tognetti*

*NOMBRES: Jorge Alberto*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: Mar del Plata CP: 7600 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información): jtognetti2001@yahoo.com.ar*

## 2. TEMA DE INVESTIGACION

Desarrollo y respuestas morfo-fisiológicas de especies de interés agronómico ante variaciones de las condiciones ambientales en asociación con el cambio climático

## 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Adjunto c/ director Fecha: 07-1992*

*ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 12-2012*

## 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de Mar del Plata*

*Facultad: Facultad de Ciencias Agrarias*

*Departamento: Laboratorio de Fisiología vegetal*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: Ruta 226 km 73,5 N°:*

*Localidad: Balcarce CP: 7620 Tel: 02266 43 9100*

*Cargo que ocupa: Profesor Adjunto por Convenio*

## 5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

.....  
Firma del Director (si corresponde)

.....  
Firma del Investigador

**6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Se describen los principales trabajos desarrollados sobre cada línea de trabajo:

a) Relación entre la intensidad de luz, la disponibilidad de fotoasimilados y el desarrollo y tamaño foliar final en girasol: Como parte de un proyecto de tesis de doctorado (Ing. Agr. C. Paz) que se desarrolla bajo mi dirección, se presentaron 3 comunicaciones en congresos especializados (ver 7.5.1 a 7.5.3).

b) Influencia del contenido de aceite y composición acídica de las semillas sobre la capacidad germinativa de genotipos de girasol: i- Se publicó un artículo sobre el tema en Industrial Crops and Products, resultante de una tesis de Magister Scientiae (Ing. Agr. R. González Belo) codirigida en el período anterior (ver 7.1.1); ii- Se presentaron dos comunicaciones a sendos Congresos especializados, también con resultados de dicha tesis (ver 7.5.4 y 7.5.5).

c) Relaciones entre la temperatura, la intensidad de luz, la disponibilidad de fotoasimilados y el desarrollo del trigo: i- Fue concluida una tesis doctoral (Lic. M. Lorenzo) bajo mi dirección (ver 12.1); ii- Se publicó un artículo sobre el tema en Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata) (ver 7.1.2); iii- Fue aceptado para su publicación un artículo en Annals of Applied Biology (ver 7.2.1) y se presentó una comunicación sobre el tema en un congreso especializado (ver 7.5.6).

d) Tolerancia genética para calidad industrial en trigo bajo estrés por alta temperatura: - Se publicó un capítulo de libro (ver 7.1.3) y se presentó una comunicación (7.5.12) con resultados de un proyecto de tesis doctoral (Prof. M. Basile) en que se participa en carácter de Codirector;

e) Influencia de los cambios en temperatura e irradiancia sobre la formación del parénquima de reserva en raíces de zanahoria, y su posible mediación por disponibilidad de fotoasimilados: i- Fueron concluidas una tesis doctoral (Ing. Agr. F. Jaimes) (ver 12.2), y una tesina de graduación (D. Caccaviello) (ver 12.6) bajo mi bajo mi codirección y dirección, respectivamente; ii- Se presentó una comunicación sobre el tema en un congreso especializado (ver 7.5.7).

f) Efecto de la deficiencia lumínica en distintos momentos del desarrollo de los frutos de arándano sobre su calidad: Como parte de un proyecto de tesis de doctorado (Ing. Agr. C. Godoy) que se desarrolla bajo mi dirección, se presentó una comunicación en un congreso especializado (ver 7.5.8).

g) Efectos de la intensidad de luz, citoquininas y niveles de fotoasimilados sobre el desarrollo de *Epipremnum aureum*: Como resultante de una tesis doctoral (Ing. Agr. Di Benedetto) concluida bajo mi dirección en un periodo anterior, se concretaron sendos artículos, uno publicado en Journal of Horticultural Science & Biotechnol. y el otro (en prensa) en American Journal of Experimental Agriculture (ver 7.1.4 y 7.2.2).

h) Otras actividades: i- Se publicó un capítulo acerca de los fundamentos de la nutrición mineral de plantas en un libro sobre Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos (ver 7.1.5); ii- Un artículo de revisión sobre el papel de la sacarosa como molécula señal en plantas fue publicado en Plant Signaling and Behavior (ver 7.1.6); iii- Como resultante parcial de una beca de posdoctorado (Dra. D.J. Pérez) codirigida en un periodo anterior, se presentaron 2 comunicaciones en sendos congresos especializados (ver 7.5.9 y 7.5.10); iv- Se presentó una comunicación sobre emergencia de festuca en un congreso especializado (7.5.11); v- Se iniciaron dos nuevos proyectos de posgrado, en los que se participa en carácter de codirector (ver 11.3 y 11.4)

## **7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**7.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.1.1. GONZÁLEZ BELO R., TOGNETTI J., BENECH-ARNOLD R., IZQUIERDO N.G. 2014. Germination responses to temperature and water potential unaffected by seed oil composition in sunflower. *Industrial Crops and Products* 62: 537–544

Abstract: Sunflower genotypes with increased concentration of stearic and oleic acids have been developed to fulfil industrial specific requirements. Fatty acid composition of membranes has been widely described to affect seed germination, but the effect of composition of reserve lipids on germination is still unknown. Two experiments were conducted including: traditional (high linoleic), high stearic–high oleic, high stearic–high linoleic and high oleic genotypes. Thermal and hydrotime analyses were performed on germination data obtained from the incubation of seeds at different temperatures and water potentials. Fatty acid composition affected the parameters values of thermal time model. Base temperature was inversely related to linoleic acid concentration. Genotypes with high linoleic acid concentration germinated earlier at low temperatures, while no significant differences among genotypes at temperatures above 15°C were found. High stearic–high oleic genotypes showed lower thermal time requirement for 50% germination than traditional and high stearic–high linoleic genotypes. The parameters of hydrotime model were not affected by fatty acid composition, but at low water potentials and high temperatures thermo-dormancy was induced and strongly reduced final seed germination in all genotypes studied. In conclusion, breeding for higher oleic acid and lower linoleic acid concentration in sunflower oil may affect seed germination performance at low temperatures.

Se adjunta copia del trabajo

7.1.2. GANEM, DARÍO G.; MARÍA A. EQUIZA; MÁXIMO LORENZO; JORGE A. TOGNETTI. 2014. Cambios en la anatomía epidérmica foliar de cereales de clima templado en respuesta al frío. *Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)* 113 (2): 157-164

Resumen: Entre las numerosas respuestas morfo-anatómicas inducidas por el frío en gramíneas de ciclo otoño-inverno-primaveral, los cambios en la anatomía epidérmica han recibido muy poca atención pese a su importancia adaptativa. En este trabajo se estudiaron los cambios inducidos por baja temperatura (5°C, en comparación con los controles a 25°C) en la anatomía epidérmica foliar de trigo, cebada, centeno y avena, incluyendo, para cada especie, un genotipo primaveral y uno invernal, con el propósito de evaluar si la baja temperatura modifica la densidad

estomática, el índice estomático y variables relacionadas, así como si existe relación entre la magnitud de estas respuestas y el carácter invernal o primaveral de los genotipos. Se observó una disminución generalizada de la densidad estomática en todos los genotipos a 5°C, en comparación con los controles a 25°C, mostrando los cultivares de tipo invernal la mayor disminución. La caída en densidad estomática estuvo principalmente explicada por un alargamiento de las células epidérmicas entre estomas, y adicionalmente por una menor proporción de filas con estomas, lo que a su vez explica la reducción en el índice estomático a 5°C, observada en varios casos. La longitud de las células estomáticas no fue afectada por la temperatura, difiriendo de reportes previos. Nuestros resultados sugieren que la disminución en densidad estomática a baja temperatura es una respuesta general en gramíneas de ciclo otoño-inverno-primaveral, que es particularmente notable en los genotipos invernales de cada especie. Se discuten posibles mecanismos involucrados e implicancias ecofisiológicas de estas respuestas.

Se adjunta copia del trabajo

7.1.3. BASILE S.M.L., PEVERELLI M.C., DALLA VALLE H., TOGNETTI J.A., ROGERS W.J. 2014. Caracterización genotípica, fenotípica y metabolómica de calidad, rendimiento y adaptación en trigo asociado al cambio climático. En: Berón C.M., Covacevich F., Curatti L., Salerno G.L. (Eds.). Tópicos Selectos en Biodiversidad y Biotecnología, pp. 59-72. Editorial Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. ISBN 978-987-544-623-6 (190 pág.)

Resumen: En trigo, caracteres de interés agronómico como calidad, rendimiento y adaptación a distintos ambientes, se explican desde los componentes genéticos, ambientales y también desde la interacción genotipo-ambiente. En un escenario de cambio climático, se modifica el efecto de estos componentes sobre los caracteres mencionados, como así también sobre otros caracteres. Resulta imprescindible conocer las redes metabólicas que subyacen en la determinación de estos caracteres para poder mejorarlos, más aún, teniendo en cuenta los ambientes futuros a los que se someterá el cultivo. El objetivo de este grupo de trabajo es evaluar con ensayos en campo y en cámaras climatizadas el comportamiento de diferentes cultivares de trigo pan y candeal, frente a estreses ambientales asociados al cambio climático, como lo es el estrés por alta temperatura en la etapa de llenado de grano y en plántulas. La evaluación contempla el relevamiento de variables fenotípicas asociadas a calidad, rendimiento y adaptación, cuantificación del daño celular, determinación de los metabolitos presentes en exudados floemáticos y en granos, y cuantificación y caracterización de las proteínas presentes en el gluten que son responsables de la calidad panadera. Se pretende aportar conocimiento sobre los principales efectos del estrés térmico en los caracteres mencionados y de ser posible encontrar metabolitos de estrés y de calidad, que permitan actuar como marcadores bioquímicos en la selección de cultivares. Además, se buscan genes asociados a calidad, rendimiento y adaptación mediante el mapeo por asociación, que se basa en el desequilibrio por ligamiento. De este modo, se pretende caracterizar desde varios enfoques, el efecto del estrés térmico por alta temperatura sobre los componentes de calidad panadera, rendimiento y adaptación en trigo, en pos de aportar en la selección de cultivares tolerantes y de buena calidad. Hasta el momento, se han encontrado en los exudados floemáticos, masas metabólicas que difieren significativamente entre cultivares, como así también, entre los distintos grupos de calidad panadera. Se está avanzando en la identificación de esas masas dentro de un pool de

metabolitos candidatos. Además, por mapeo por asociación, se han encontrado asociaciones significativas entre genes candidatos y algunas de las variables fenotípicas medidas. También se conocen las combinaciones alélicas de gluteninas y algunas gliadinas, que contribuyen a aumentar el score de calidad panadera. Se va a relevar cuales de estas variantes están presentes en la población bajo estudio y como es su comportamiento bajo estrés térmico.

Se adjunta copia del trabajo

7.1.4. DI BENEDETTO A, GALMARINI CR, TOGNETTI JA. 2013. Changes in leaf size and in the rate of leaf production contribute to cytokinin-mediated leaf growth promotion in *Epipremnum aureum* L. cuttings. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 88: 179 – 186.

**SUMMARY:** The growth of ornamental foliage plants is often limited by pot size, which exerts a restriction on root growth and, therefore, on the production of root-synthesised cytokinins which play key regulatory roles in the development and growth of the shoot. We studied the effect of exogenous 6-benzylaminopurine (BAP) on plant growth and on the development of leaf area in *Epipremnum aureum* L. plants grown in pots. The hypothesis was that increasing the concentration of shoot cytokinins by foliar spraying of BAP would promote plant growth by overcoming the effects of root restriction on whole plant development. Three glasshouse experiments were conducted using (i) different concentrations of BAP, (ii) different numbers of spray applications, and (iii) different light environments. The results showed that a single spray application of BAP at 5 mg l<sup>-1</sup> significantly ( $P \leq 0.05$ ) increased leaf area (by 20 – 40%) and biomass [fresh weight (FW)] accumulation (by 30 – 35%), while higher BAP concentrations, or repeated spray applications had less effect. The maximum effect of BAP was observed under intermediate levels of irradiance. The increased development of leaf area in BAP-sprayed plants resulted from increases in both individual average leaf areas (by 100 – 150% cf. the controls) and the rate of leaf initiation (by 30 – 120% cf. the controls). The latter could be attributed to a shortening of the phyllochron, since no branching was observed under any BAP spray treatment. Alternative physiological explanations, as well as possible commercial applications of these BAP-elicited responses are discussed.

Se adjunta copia del trabajo [preprint presentado en informe anterior]

7.1.5 MIRAVÉ J.P., TOGNETTI J.A., AGUIRREZÁBAL L.A.N., ASSUERO S.G. 2014. Fundamentos de la nutrición mineral en plantas. En: *Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos* (2da. Ed.), cap. 5, pp 131-154. Editores: García, F.O. y Echeverría, H.E. Ediciones INTA (904 pp)

**Resumen:** En este capítulo se abordan los principios fundamentales de la nutrición mineral en plantas, revisados bajo la luz de los descubrimientos recientes en la disciplina. Los puntos tratados incluyen: 1- Conceptos básicos de la nutrición mineral de las plantas (Concentración mineral en el medio y en la planta; ¿Qué se entiende por absorción? Nutrientes = iones; Concepto de campo eléctrico entre el medio y la raíz); 2- Mecanismos de llegada de los nutrientes a la raíz (Flujo masal; Difusión; Intercepción radical; Importancia relativa del flujo masal y de la difusión); 3- La arquitectura del sistema radical, un factor clave para la nutrición mineral (Influencia del genotipo; Efectos vinculados al estadio de desarrollo; Efectos

ambientales: temperatura, agua, luz; Efectos de la disponibilidad de los nutrientes; Pelos radicales; Principales zonas de absorción de nutrientes; Entrada del nutriente a la raíz; Apoplasto y simplasto); 4- Absorción de nutrientes (Mecanismos de ingreso en las células; Propiedades fisicoquímicas de los nutrientes que afectan su absorción; Influencia de la actividad metabólica; Interacción entre iones; Transporte por xilema y distribución en la planta; Regulación de la absorción a nivel celular; Removilización; Absorción foliar); 5- Los nutrientes y el crecimiento de las plantas (Curvas de respuesta; Rol de los nutrientes como señales; Síntomas causados por deficiencias severas de nutrientes minerales; Síntomas causados por exceso de nutrientes minerales).

Se adjunta copia del capítulo.

7.1.6. TOGNETTI JA, PONTIS HG, MARTÍNEZ NOEL G. 2013. Sucrose signaling in plants: A world yet to be explored. *Plant Signaling and Behavior* 18:8 e23316.

Resumen: The role of sucrose as a signaling molecule in plants was originally proposed several decades ago. However, recognition of sucrose as a true signal has been largely debated and only recently this role has been fully accepted. The best-studied cases of sucrose signaling involve metabolic processes, such as the induction of fructan or anthocyanin synthesis, but a large volume of scattered information suggests that sucrose signals may control a vast array of developmental processes along the whole life cycle of the plant. Also, wide gaps exist in our current understanding of the intracellular steps that mediate sucrose action. Sucrose concentration in plant tissues tends to be directly related to light intensity, and inversely related to temperature, and accordingly, exogenous sucrose supply often mimics the effect of high light and cold. However, many exceptions to this rule seem to occur due to interactions with other signaling pathways. In conclusion, the sucrose role as a signal molecule in plants is starting to be unveiled and much research is still needed to have a complete map of its significance in plant function.

Se adjunta copia del trabajo [preprint presentado en el informe anterior]

**7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.2.1. LORENZO M, ASSUERO SG, TOGNETTI JA. 201X. Low temperature differentially affects tillering in spring and winter wheat in association with changes in plant carbon status. *Annals of Applied Biology* doi:10.1111/aab.12177

Abstract: The higher tillering potential of winter wheat cultivars as compared to spring ones has been attributed to an earlier tillering onset in the former. Tillering in

grasses is known to depend on temperature and light environment, and may be mediated by plant C status. The aim of this work was to elucidate whether differences in carbohydrate accumulation between wheat types at low temperature may contribute to differences in tillering potential. A set of experiments with contrasting temperatures was conducted in both field enclosures (high irradiance, three experiments) and growth chambers (low irradiance, two experiments). The relative tiller production rate (RTR) was the highest in winter cultivars grown in cool field enclosures, and the lowest in spring cultivars in growth chambers, either cool or warm. Plant C status was inversely related to temperature the response being more pronounced in winter cultivars. Components of RTR, site filling and phyllochron, responded differently to environment and plant C status. Phyllochron increased with temperature, and was inversely correlated to sugar concentration irrespective of cultivar type. Site filling increased with irradiance in both cultivar types while sugar concentration contributed additively to its promotion solely in winter cultivars. Nevertheless, variation in site filling was larger in percentage than variation in phyllochron (200% and 41%, respectively, between most contrasting treatments). Thus, differences in tillering potential between winter and spring wheats may be attributed not only to the earlier tillering onset in the former but also to their differential response to environment and C status.

Se adjunta copia del trabajo [preprint]

7.2.2. DI BENEDETTO A, GALMARINI CR, TOGNETTI JA. 201X. Exogenous Cytokinin promotes *Epipremnum aureum* L. growth through enhanced dry weight assimilation rather than through changes in partitioning. *American Journal of Experimental Agriculture* 5(5): XXX-XXX.

Summary: Aims: Benzylaminopurine (BAP) sprays have been shown to increase leaf size and leaf appearance rate, as well as biomass accumulation in pot-grown *Epipremnum aureum* L. BAP-mediated enhanced growth could either be the consequence of a higher investment of dry weight in leaf area development thus leading to a positive dry weight accumulation feedback, to a promoting effect on dry weight assimilation per unit leaf area. Study Design: A randomized complete block factorial design with three blocks was used. Place and Duration of Study: Two experiments were carried out in a greenhouse at the Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Argentina (34°28'S) from the 8th September 2007 and 5th September 2008, respectively, to the 12th March 2008 and 11th March 2009 respectively. Methodology: We analyzed the effect of exogenous BAP supplied in different number of applications and at different concentrations under three light intensities, on dry weight accumulation and partitioning in *E. aureum* grown in pots, in two greenhouse experiments. Results: A single 5mg L<sup>-1</sup> BAP application was enough to increase the dry weight accumulation rate in comparison to untreated controls, irrespective of the light intensity. A strong direct relationship between the relative growth rate (RGR) and the net assimilation rate (NAR) were found, while an inverse relationship was observed between RGR and the leaf area ratio (LAR). Even though BAP increased dry weight partitioning to the aerial part, as revealed by shoot vs. root allometric analysis, this did not result in a LAR increase, but rather in higher stem dry weight accumulation, in association with a decrease in the leaf area partitioning coefficient (LAP). NAR promotion by BAP was associated with an increased N content per unit leaf area, rather than with changes in chlorophyll content. Conclusion: Our results on the ornamental shade plant *E. aureum* also provide information which may help to increase productivity to this crop from a grower perspective.

Se adjunta copia del trabajo [preprint]

**7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

- 7.3.1 DI BENEDETTO A, GALMARINI CR, TOGNETTI JA. Combined effect of exogenous auxin and cytokinin on *Epipremnum aureum* growth and leaf area development. (Enviado a Journal of Horticultural Science & Biotechnology)

Summary: We analysed the effects of sequential auxin and cytokinin exogenous supply on *Epipremnum aureum* whole plant growth, leaf development, and related both anatomical and physiological variables to those obtained with a single-hormone application. Rooted cuttings of *E. aureum* were sprayed with 0, 5, 50 or 100 mg l<sup>-1</sup> indole-acetic acid (IAA) seven days after transplant. One week later, they were further sprayed with 0, 5, 50 or 100 mg l<sup>-1</sup> benzylaminopurine (BAP). Whole plant growth, leaf development, carbon fixation and leaf anatomy were analysed for 6 months after treatments. As a consequence of either IAA or BAP application, we observed a promotion of whole-plant biomass accumulation, which reached a plateau at higher hormone concentrations. Growth promotion was associated with increased values of net assimilation and net photosynthetic rates, as well as with increased leaf thickness and the proportion of intracellular spaces in the leaf mesophyll. The effect of applying both hormones, at different concentration combinations, resembled the result obtained by spraying one single hormone (either auxin or cytokinin) although at a higher dose. The striking similarities of responses to auxin and cytokinin suggest that both hormones may be acting on the same pathway, which is in agreement with the well known promoting effect of auxin on development of new lateral roots, being root apices the main site for cytokinin biosynthesis. On the other hand, our results do not support, at least for *E. aureum*, the occurrence of a significant auxin-driven inhibition of cytokinin synthesis in root apices, as reported for other species.

- 7.3.2 LORENZO M, ASSUERO SG, TOGNETTI JA. Cold-induced changes in wheat leaf anatomy are associated with differential cell wall apoplastic peroxidase activity during leaf expansion. Enviado a Agriculture (Basel)

Abstract: Wheat is increasingly used as a dual-purpose crop worldwide. Plants encounter low temperatures in winter, which have a positive impact on forage digestibility, but also an increased bloat risk, due to large sugar accumulation. We hypothesized that cultivars with lower ability to accumulate sugars due to cold might drastically decrease bloat risk without a significant decrease in forage digestibility. This possibility was studied using two wheat cultivars with contrasting sugar accumulation at low temperature. A series of experiments were performed, in field-enclosures, with high irradiance (3 experiments) and growth chambers, with low irradiance (2 experiments), in both cases under contrasting temperatures. Plants were grown at either constant temperature conditions, or transferred from cool to warm conditions. Our results show that i- low temperatures led to an increased hemicellulose and crude protein content, in parallel with sugar accumulation; ii- low temperatures produced negligible changes in in vitro dry matter digestibility while drastically led to a higher in vitro rumen gas production, especially in the higher sugar accumulating cultivar; iii- transferring plants from cool to warm conditions led to a sharp decrease in in vitro rumen gas production in both cultivars; iv- light

intensity (in contrast to temperature) appeared to have a lower impact on forage quality.

**7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

**7.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

- 7.5.1. Paz C.D., Aguirrezábal L.A.N., Tognetti J.A. 2014. Cómo la radiación afecta al plastocrono y al filocrono en genotipos contrastantes de girasol XV Congreso Latinoamericano y XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata
- 7.5.2. Paz C.D., Maringolo C.A., Aguirrezabal L.A.N., Tognetti J.A. 2014. Efecto de la radiación sobre la partición de la biomasa foliar en diferentes genotipos de girasol. 6° Congreso Argentino de Girasol, 27 de mayo de 2014, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 7.5.3. Paz C.D., Tognetti J.A., Aguirrezabal L.A.N. 2013. Efecto de deficiencia lumínica en genotipos de girasol con dinámicas de desarrollo foliar contrastantes. II Workshop Internacional de Ecofisiología de Cultivos aplicada al mejoramiento vegetal. 26-27 Agosto, Mar del Plata, Argentina.
- 7.5.4. González Belo R., Tognetti J.A., Benech Arnold R., San Martino S., Izquierdo N.G. 2014. Efecto de la temperatura sobre los parámetros del modelo de hidrotiempo para genotipos de girasol con composición acídica modificada XV Congreso Latinoamericano y XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata.
- 7.5.5. González Belo R., Tognetti J., Benech Arnold R., Izquierdo, N.I. 2014. Absorción de agua durante la germinación a baja temperatura de semillas de girasol con diferente composición de lípidos de reserva 6° Congreso Argentino de Girasol, 27 de mayo de 2014, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 7.5.6. Panelo J.S, Redi W.I, Lorenzo M., Tognetti J.A. 2014. Efecto del incremento de la temperatura sobre la fotosíntesis y la respiración en plantas de trigo aclimatadas a bajas temperaturas. XV Congreso Latinoamericano y XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata.
- 7.5.7. Jaimes F.R., Erreguerena I.A., Cavalli C., Cacciavello D., González M.V., Tognetti J.A. 2014. Cambios en la concentración de carotenos en floema y xilema de raíces de zanahoria ante incrementos de temperatura y disminuciones de la irradiancia. XXXVII Congreso Argentino de Horticultura, 23 al 26 de Septiembre de 2014, Mendoza. Resumen en Horticultura Argentina 33 (82): 38.
- 7.5.8. Jaimes F.R., Erreguerena I.A., Godoy C.A., Tognetti J.A. 2014. Efecto diferencial de la deficiencia lumínica sobre las concentraciones de azúcares y polifenoles en arándano. XXXVII Congreso Argentino de Horticultura, 23 al 26 de Septiembre de 2014, Mendoza Resumen en Horticultura Argentina 33 (82): 84.
- 7.5.9. Pérez D.J., Menone M.L., Tognetti J. 2013. Aberraciones cromosómicas en la macrófita palustre *Bidens laevis* expuesta al fungicida azoxistrobina. Congreso Sociedad Argentina de Genética, Salta. Resumen en J. Basic Appl Genet. 24: 199.
- 7.5.10. Pereyra M.E., Assuero S.G., Fontana F.R., Tognetti J.A. 2014. Influencia de la amplitud térmica diaria sobre el porcentaje máximo de emergencia y el tiempo térmico requerido para alcanzar esta fase en festuca alta. XV Congreso Latinoamericano y XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata
- 7.5.11. Pérez D.J., Menone M.L., Tognetti J. 2014. Biomarcadores fotosintéticos en *Bidens laevis* l. expuesta a azoxystrobina. Comparación entre métodos tradicionales y no destructivos. V Congreso Argentino SETAC, Neuquén, Octubre 2014.

7.5.12. Basile S.M.L., Burrell M.M., Cardozo J.A., Steels C., Kallenberg F., Tognetti J.A., Dalla Valle H., Rogers J.W.. 2013. Masas metabólicas en exudados floemáticos de trigos panes argentinos cultivados bajo dos suministros de nitrógeno. XLII Congreso Sociedad Argentina de Genética, Salta. Resumen en J. Basic Appl Genet. 24: 152. .

**7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

**8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

**8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

**8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

**8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

Dr. Gustavo A. Orioli (UNS), gorioli@criba.edu.ar

Dr. Víctor O. Sadras (INTA), sadras.victor@saugov.sa.gov.au

Dr. Luis A. N. Aguirrezábal (UNMdP), laguirre@mdp.edu.ar

Dr. Enrique Sánchez (EEA INTA Alto Valle) sanchez.enrique@inta.gob.ar

Dr. Horacio G. Pontis. (FIBA) pontis@fiba.org.ar

**9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

**10.2 DIVULGACIÓN**

**11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

- 11.1. Ing. Agr. Cosme Daniel Paz. Beca Doctoral Tipo I, CONICET. Tema: Relación entre la disponibilidad de fotoasimilados, el filocrono y el tamaño foliar final en especies con diferente hábito de desarrollo (Director) (inicio 01/04/12).
- 11.2. Prof. Marisol Basile. Beca Doctoral, CONICET. Tema: Tolerancia genética para calidad industrial en trigo bajo estreses abióticos asociados con el cambio climático.(Co-Director) (inicio 01/04/13).
- 11.3. Ing. Agr. Mauro Briguglio. Beca de Estudios (CIC). Tema: Hibridación interespecífica entre *Actinidia arguta* y *A. deliciosa*, y su potencial como portainjerto de baby kiwi (*A. arguta*): evaluación por desarrollo radical en generaciones tempranas (Co-Director). (Inicio 01/04/14)
- 11.4 Ing. Agr. Ezequiel pereyra. Becas de Iniciación, UNMdP. Tema: Emergencia y aparición del primer macollo en gramíneas forrajeras: temperaturas cardinales y acumulación de tiempo térmico. (Co-Director). (Inicio 01/04/14).

**12. DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

- De posgrado- Concluidas:

- 12.1 Lic. Máximo Lorenzo. Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP. Título: Reversión de adaptaciones morfo-fisiológicas a las bajas temperaturas en cultivares invernales y primaverales de trigo (Director) (Finalizada 9/2013).
- 12.2 Ing. Agr. Florencia Jaimes. Doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP. Título: Bases ecofisiológicas para el análisis de los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático sobre la calidad de los productos agrícolas (Co-Director) (Finalizada 11/2014).

- De posgrado- En curso:

- 12.3 Ing. Agr. Cosme Daniel Paz. Beca Doctoral Tipo I, CONICET. Tema: Relación entre la disponibilidad de fotoasimilados, el filocrono y el tamaño foliar final en especies con diferente hábito de desarrollo (Director)
- 12.4 Prof. Marisol Basile. Doctorado en Ciencias Biológicas, Escuela de Posgrado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP. Tema: Tolerancia genética para calidad industrial en trigo bajo estreses abióticos asociados con el cambio climático. (Co-Director)
- 12.5 Ing. Agr. Carlos Godoy. Doctorado en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Tema: Influencia de la temperatura y niveles de radiación fotosintéticamente activa sobre el desarrollo y calidad de los frutos de arándano alto (Director: Dr. Jorge Tognetti, Co-director: Dr Enrique Sánchez)

- Tesinas de graduación- Concluidas:

12.6 Sr. Damián Caccaviello. Tesis para optar al grado académico de Licenciado en Ciencias Biológicas - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Mar del Plata. Tema: Efecto de los cambios en temperatura e irradiancia sobre formación del parénquima de reserva en zanahoria en relación con los niveles de disponibilidad de fotoasimilados (Director) (Finalizada, 2014).

- 13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata: Miembro del Comité Organizador

Expositor en:

6° Congreso ASAGIR mayo 27, 2014, CABA.

XLII Congreso Sociedad Argentina de Genética, Salta. 2013

V Congreso Argentino SETAC, Neuquén, Octubre 2014.

- 14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

- 15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

15.1. Director del proyecto: Plasticidad morfo-fisiológica y calidad de los productos agrícolas ante cambios en temperatura, irradiancia y niveles de azúcares en especies de interés agronómico en el sudeste de Buenos Aires. Universidad Nacional de Mar del Plata. Parte 2. Monto período 2013: \$ 3.290. Monto período 2014: \$ 6.900.

15.2. Subsidio CIC ORCT 2014 para la realización de la XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata. Monto \$ 5.000

15.3 Subsidios insititucionales CIC 2013 y 2014.

- 16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

- 17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

- 18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

18.1 Co-Director del Laboratorio de Fisiología Vegetal, Unidad Integrada Balcarce (desde 2010 hasta el presente

18.2 Miembro de la Comisión de Doctorado, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP.

18.3 Miembro de la Comisión Organizadora de la XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 21 al 24 de Septiembre de 2014, Mar del Plata.

Actividades de Evaluación:

- 18.4 Evaluador de Proyectos de Investigación, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2014).
- 18.5 Evaluador de solicitudes de Ingreso a la Carrera del Investigador, CONICET (Ingreso CIC 14) Comisión Ciencias Agrarias (2 evaluaciones)
- 18.6 Evaluador de artículos en revistas científicas: Field Crops Research (2014)
- 18.7 Evaluador de Tesis Doctoral (Lic. Carolina Nishi). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNMdP), marzo 2014.
- 18.8. Evaluador de Tesis de Magíster Scientiae (Ing. Agr. Lucas Bonelli). Escuela de Posgrado de la Unidad Integrada Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata (2014).
- 18.9 Miembro del comité evaluador del proyecto de Tesis Doctoral del Lic. Martín Rodríguez Rivera. Departamento de Postgrado UNRC (Directora: Dra. Hilda Pedranzani).
- 18.10 Evaluador de Tesinas de Graduación para optar al grado académico de Ingeniero Agronomo - Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Mar del Plata.: Sr. C. Albani, -Sr. J. Antona, -Sr. P. Wagner
- 19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*
- 19.1. Profesor del curso de grado Fisiología Vegetal, correspondiente a la currícula de la carrera de Ingeniería Agronómica, de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP), 1er. cuatrimestre de cada año.
- 19.2. Coordinador del curso optativo (grado y postrado) "Relaciones Planta-Ambiente I. Una Introducción a la Fisiología Ambiental de los Vegetales Superiores", dictado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 2do. Cuatrimestre de cada año (en colaboración con el Dr. L.A.N. Aguirrazábal),
- 19.3. Coordinador del curso de posgrado "Fisiología de Especies Hortícolas", Escuela de Posgrado de la Unidad Integrada Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata, 2do. Cuatrimestre de cada año impar (en colaboración con el Dr. A. Di Benedetto),
- .
- 20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*
- 21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*
- Título: Respuestas morfo-fisiológicas y calidad de productos agrícolas ante variaciones de irradiancia y temperatura, y su relación con la disponibilidad de fotoasimilados, en especies de interés agronómico en el sudeste de Buenos Aires

En los últimos 30 años la radiación solar incidente ha disminuido (Stanhill y Cohen, 2001) y la temperatura media ha aumentado (IPCC, 2007) tanto a nivel global como local (Rusticucci et al., 2004), existiendo asimismo una mayor variabilidad climática interanual. Estas variaciones registradas así como el cambio climático futuro pueden tener efectos significativos en la agricultura, especialmente el efecto combinado de la disminución en la radiación global y temperaturas más elevadas (Southworth et al., 2000). Esta es una situación ambiental novedosa, cuyos efectos sobre la fisiología de los cultivos es necesario estudiar. Se propone investigar, en primer término, de qué manera cambios simultáneos en la temperatura y/o irradiancia, como los que ocurren naturalmente debido al cambio climático, afectan la disponibilidad de fotoasimilados por parte de las plantas, y en segundo lugar, qué relación existe entre la disponibilidad de fotoasimilados y el desarrollo, morfo-fisiología, y calidad de los productos agrícolas, en especies de importancia agronómica (girasol, trigo, arándanos y otras) cultivadas en el sudeste bonaerense.

1) Relaciones entre la irradiancia, la disponibilidad de fotoasimilados y el desarrollo de girasol:

El desarrollo de los cultivos se suele expresar en términos de tiempo térmico, debido al efecto determinante de la temperatura, pero existe un conjunto de evidencias que sugieren que el nivel de disponibilidad de fotoasimilados también jugaría un papel significativo (Assuero et al. 2012; Tognetti et al., 2013). El conocimiento de la influencia de la irradiancia sobre la tasa de desarrollo de los cultivos es importante para su eventual inclusión en los modelos de simulación del crecimiento. Acerca del girasol, recientemente hemos presentado evidencias de que, a igualdad de temperatura, la disponibilidad de fotoasimilados, modificada a través de la irradiancia, se encuentra correlacionada fuertemente con la tasa de aparición de hojas (Paz et al. 2014). Estos resultados plantean a su vez una serie de interrogantes para cuya dilucidación deberán realizarse estudios adicionales. En primer lugar, es incierto si el efecto de la irradiancia y/o disponibilidad de asimilados sobre el filocrono se deben a una mayor tasa de iniciación foliar (plastocrono) o a una expansión acelerada. En segundo lugar, tampoco es claro si el efecto de cambios en la irradiancia sobre el filocrono puede explicarse exclusivamente a través de la disponibilidad de asimilados, y si el suministro exógeno de azúcares puede reemplazar el efecto de una disminución en la irradiancia sobre el filocrono.

Se realizarán dos ensayos en invernadero utilizando los genotipos HAR2 y HA64, contrastantes en cuanto a tamaño foliar. Para modificar el nivel de radiación incidente se aplicarán tratamientos con luz suplementaria, controles y sombreos del 20, 35, 50, 60, 80 y 90% mediante mallas media-sombra de tipo neutro. Se realizarán muestreos destructivos de las plantas cada 2-3 días. El filocrono se determinará a través del registro del número de hojas visibles cada 2-3 días en cada planta, mientras que el plastocrono se evaluará a través de mediciones del ápice en microscopio. El contenido de azúcares del tallo se determinará en el estadio fenológico BF1. Se analizará matemáticamente la relación entre el filocrono, y el plastocrono, con la concentración de azúcares en el tallo, para ambos genotipos. Dado que la iniciación de las hojas se define aproximadamente a los 300°Cd desde la emergencia, siendo las plantas muy pequeñas, el efecto del suministro exógeno de sacarosa sobre plastocrono y filocrono no puede realizarse mediante el método de inyección directa de sacarosa (Begna et al., 2001). Por ese motivo se pondrá a punto un sistema experimental de cultivo in vitro de plántulas en frascos de vidrio de 800 ml utilizando como medio agar (7 g L<sup>-1</sup>) suplementado con una mezcla basal de sales (Murashige y Skoog). Los tratamientos consistirán en distintas concentraciones de sacarosa y manitol en el medio de cultivo, el manitol se utilizará como control osmótico. La temperatura de la cámara será

establecida en valores similares a los de temperatura media del invernadero, en cada ensayo. Estos trabajos corresponden a un plan de beca de Conicet y tesis doctoral (Ing. Agr. Cosme D. Paz).

2) Relaciones entre la temperatura, la irradiancia y la disponibilidad de fotoasimilados sobre el desarrollo y calidad forrajera del trigo:

En gramíneas de crecimiento otoño-inverno-primaveral como el trigo, los cambios en la temperatura conducen a respuestas morfo-fisiológicas y anatómicas, incluyendo un gran incremento de la concentración de azúcares y una reducción en el tamaño foliar final, que son más pronunciados en cultivares invernales que en primaverales, según caracterizaciones previas de nuestro laboratorio (Equiza et al., 1997). Más recientemente hemos observado que las bajas temperaturas también inducen el desarrollo de un mayor número de macollos (pero de menor tamaño) a igualdad de estadio de desarrollo y que también la concentración de carbohidratos estructurales se ve incrementada diferencialmente entre ambos tipos de cultivares (Lorenzo et al., en prensa). También las altas irradiancias fueron promotoras del macollaje, en ambos tipos de cultivares. Para probar en forma directa la posibilidad de que la inducción del desarrollo de macollos por bajas temperaturas y/o altas irradiancias se pueda explicar a través del efecto del ambiente sobre los niveles de azúcares (hipótesis “nutricional” del macollaje) se realizarán experimentos con suministro directo de sacarosa sobre plántulas de trigo (de cultivares invernales y primaverales) cultivadas *in vitro*. Estos trabajos corresponden a un plan de beca de posgrado (UNMdP) y de tesis doctoral (Ing. Agr. Ezequiel Pereyra).

Además, tanto los cambios en número y tamaño de macollos, como los de composición, tienen efectos importantes sobre la potencialidad de producción de grano y sobre su calidad forrajera en cultivos doble propósito. Se ha reportado que los cambios en la composición química de los trigos invernales suele ser causa de desordenes metabólicos en rumiantes, especialmente empaste. Sin embargo en este sentido hay escasa información en cuanto a los posibles efectos de las bajas temperaturas en distintos cultivares de trigo en la Argentina, y la posible interacción con la irradiancia. Se analizarán muestras de dos experimentos realizados con cultivares invernales y primaverales de trigo, que formaron parte de una tesis finalizada en el período previo (M. Lorenzo) en los que se evaluó el desarrollo bajo condiciones contrastantes de temperatura. Las plantas se cultivaron hasta el estado de 4ta hoja en invernáculo con o sin calefacción (alta irradiancia), y en cámaras a temperaturas constantes (5 y 25°C) (baja irradiancia), o bien fueron transferidas de una condición fría a una cálida, tanto en invernáculo como en cámara. Las determinaciones incluyen la concentración de azúcares, de carbohidratos estructurales (hemicelulosa y celulosa), de lignina y de proteína bruta, así como las de digestibilidad y producción ruminal de gas *in vitro*. Adicionalmente, se buscará modelizar matemáticamente las respuestas de la planta en función de la temperatura e irradiancia.

3) Efecto de la irradiancia sobre el desarrollo y calidad de los frutos de arándano

En los montes de arándanos la radiación fotosintéticamente activa suele estar bajo el nivel de saturación de la fotosíntesis, debido al sombreado del canopeo y el ejercido por las malezas ya que se trata de plantas arbustivas, pero también por la aplicación de mallas anti-granizo y anti-pájaros, que en algunas regiones, como el SE de Buenos Aires, son casi imprescindibles. Se ha reportado que la interceptación lumínica y la distribución de la luz dentro del follaje impactan sobre la cantidad y calidad de la fruta (Yáñez et al., 2009). Pero adicionalmente al efecto de la irradiancia sobre la fotosíntesis de la planta, existe la posibilidad de que la propia fotosíntesis del fruto afecte su crecimiento y calidad. Si bien existen evidencias de que en frutos carnosos, el aporte de la

fotosíntesis del fruto al mantenimiento y crecimiento del mismo es poco significativo, los frutos pequeños (como los arándanos) constituyen una excepción (Flore y Layne, 1999), presumiblemente por la alta relación superficie: volumen. Más precisamente, en el caso del arándano *Vaccinium ashei* se ha estimado que la fotosíntesis del fruto puede contribuir con el 50 % del total necesario durante los primeros 10 días después de floración (Birkhold et al., 1992). La deficiencia de radiación a nivel de racimo en la primera fase de crecimiento del fruto podría afectar negativamente el tamaño final del mismo, por su efecto sobre la fotosíntesis intrínseca del fruto. Además, podría influir negativamente sobre la concentración de sólidos solubles de los mismos, y sobre la intensidad del color y la capacidad antioxidante, dado el efecto de la radiación solar sobre la síntesis de compuestos fenólicos. Finalmente, una deficiencia de radiación severa a nivel de racimo podría afectar el desarrollo del tejido xilemático de los haces vasculares del fruto y consecuentemente la nutrición cálcica, teniendo en cuenta que el Ca se transporta vía corriente transpiratoria, lo que también tendría un impacto negativo sobre la calidad del fruto.

Los ensayos serán realizados en plantaciones comerciales situadas en Balcarce y en Sierra de los Padres durante dos campañas. Se trabajará con dos variedades de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.): Brigitta y Ozarkblue. Las plantas, obtenidas por micropropagación, se encuentran en plena producción. Desde el punto de vista de la intensidad de sombreo, el mismo será total, cubriendo los racimos con papel aluminio y parcial, cubriéndolos con malla negra 80 %, en relación a un control, expuesto a la radiación ambiental. Desde el punto de vista del período de sombreo, el mismo será total, abarcando el ciclo completo de crecimiento del fruto, o parcial, sometiendo al fruto a un período definido de sombreo. Se monitoreará la temperatura en cada tratamiento mediante sensores conectados a un data-logger, a efectos de de-correlacionar alguna posible variación de la misma sobre los tratamientos de sombreo. En el primer ensayo se expondrán los frutos a los siguientes tratamientos: sombreo de máxima intensidad durante la primera etapa de crecimiento del fruto, o bien durante todo el ciclo, y tratamiento control. En el segundo ensayo se agregará un tratamiento de sombreo parcial empleando malla media sombra (80 % de intercepción). Se emplearán diseños completamente aleatorizados; la unidad experimental consistirá en una planta (clon), considerándose 6 repeticiones. En cada planta se elegirán tres racimos por tratamiento, teniendo en cuenta su exposición, en la parte externa y superior del arbusto, y su ubicación, en ramificaciones fructíferas insertas sobre ramas nuevas. Para la determinación del diámetro ecuatorial del fruto se medirán 5 frutos por racimo en cada fecha. Tratándose de patrones doble-sigmoideos y mediciones repetidas en el tiempo se ajustarán modelos mixtos Gompertz II, desarrollados previamente en nuestro laboratorio (Godoy, et al., 2008). Se determinará la densidad estomática de la epidermis de los frutos a través de la realización de improntas. Se obtendrán cortes transversales del fruto y del pedúnculo. Las secciones serán teñidas con safranina / fast Green, y las imágenes obtenidas serán procesadas mediante el software Image-Pro Express 6.0. Los fenoles solubles totales se determinarán por el método Folin-Ciocalteu. La actividad antioxidante (AA) de los extractos metanólicos de frutos se determinará mediante el método del blanqueo del  $\beta$ -caroteno. El contenido de sólidos solubles totales se evaluará mediante refractometría. El contenido de Ca se determinará por medio de espectrofotómetro de absorción atómica Shimadzu AA-6200. Estos experimentos corresponden a un proyecto de tesis doctoral (Ing. Agr. Carlos Godoy).

#### 4) Otros trabajos a realizarse

Se mencionan a continuación los temas de otros estudios, ya iniciados y que se detallaran en el período anterior, que serán continuados en el próximo período:

- a) Influencia del contenido de aceite y composición acídica de las semillas sobre la germinación de genotipos de girasol en relación con la temperatura y el potencial agua

- (en colaboración con los Dres. N. Izquierdo (Lab. Fisiología Vegetal, FCA, UNMdP) y R. Benech Arnold (Cát. Cultivos Industriales, FAUBA).
- b) Tolerancia genética para calidad industrial en trigo bajo estrés por alta temperatura (proyecto de tesis doctoral de Prof. M. Basile), en colaboración con el Dr. J. Rogers, BIOLAB, UNCPBA, Azul;
  - c) Respuesta de *Epipremnum aureum* (potus) y *Ficus benjamina* (ficus) a la disminución de irradiancia, y su modificación por suministro exógeno de auxinas y citocininas (en colaboración con el Dr. A. Di Benedetto, Cátedra de Floricultura, FAUBA);
  - d) Efecto de agroquímicos sobre la fluorescencia de clorofila y enzimas vinculadas al estrés oxidativo en *Bidens laevis* para el biomonitoreo de la contaminación acuática agrícola (en colaboración con las Dras. D. Pérez, y M. Menone (Laboratorio de Ecotoxicología, FCEyN, UNMdP);
- Finalmente, se realizarán estudios sobre hibridación interespecífica para la obtención de portainjertos tolerantes a estrés en “baby kiwi” (*A. arguta*), en colaboración con la Dra. O. Marcellán (Cát. Genética, FCA, UNMdP) como parte de un plan de tesis de doctorado (Ing. M. Briguglio) a ser presentado próximamente.

Literatura citada:

- Assuero, S.G.; Lorenzo, M.; Pérez, N.M.; Velázquez, L.; Tognetti, J.A. 2012. Tillering promotion by paclobutrazol in wheat and its relationship with plant carbohydrate status. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 55: 347-358.
- Begna SH, Dwyer LM, Cloutier D, et al. 2002. Decoupling of light intensity effects on the growth and development of C3 and C4 weed species through sucrose supplementation. *Journal of Experimental Botany* 53: 1935-1940.
- Birkhold K.T., K.E. Koch, R.L. Darnell. 1992. Carbon and nitrogen economy of developing rabbiteye blueberry fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 117: 139-145.
- Equiza, M.A., Miravé J.P., Tognetti J.A. 1997. Differential inhibition of shoot vs. root growth at low temperature and its relationship with carbohydrate accumulation indifferent wheat cultivars. *Annals of Botany* 80: 657-663
- Flore J.A., D.R. Layne. 1999. Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience* 34: 1015-1019.
- Godoy C., G. Monterubbianesi, J. Tognetti. 2008. Analysis of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) fruit growth with exponential mixed models. *Scientia Horticulturae* 115: 368-376.
- IPCC 2007. Climate Change 2007. Synthesis Report, An assessment of the Intergovernment Panel on Climate Change, IPCC Plenario XXVII (Valencia, España, 12-17 Noviembre 2007).
- Lorenzo M, Assuero S.G., Tognetti J.A. (en prensa). Low temperature differentially affects tillering in spring and winter wheat in association with changes in plant carbon status. *Annals of Applied Biology* doi:10.1111/aab.12177
- Paz C., Aguirrezabal L.A.N., Tognetti J.A. 2014. Cómo la radiación afecta al plastocrono y al filocrono en genotipos contrastantes de girasol. XXX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Mar del Plata, septiembre 2014
- Rusticucci M.M, Barrucand M. 2004. Observed trends and changes in temperature extremes over Argentina. *Journal of Climate* 17: 4099-4107
- Southworth, J., Randolph, J.C., Habeck, M., Doering, O.C., Pfeifer, R.A., Rao, D.G., Johnston, J.J. 2000. Consequences of future climate change and changing climate variability on maize yields in the midwestern United States, *Agriculture, Ecosystems and the Environment* 82: 139-158
- Stanhill G., Cohen, S. 2001. Global dimming: a review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences, *Agricultural and Forest Meteorology* 107: 255-278

- Tognetti JA, , Pontis HG, Martínez Noel G. 2013. Sucrose signaling in plants: A world yet to be explored. *Plant Signaling and Behavior* 18:8 e23316.
- Yañez P,, J.B. Retamales, G.A. Lobos, A. del Pozo. 2009. Light environment within mature rabbiteye blueberry canopies influences flower bud formation. *Acta Horticulturae* 810: 471-474.
- 

**Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [infinvest@cic.gba.gov.ar](mailto:infinvest@cic.gba.gov.ar) (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.