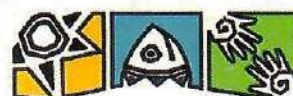


III CONGRESO DE LA RED ARGENTINA DE SALINIDAD

CHASCOMUS 2014

AUSPICIANTES

CONICET



CHASCOMÚS



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



FIIB
Fundación Instituto de
Investigaciones Biotecnológicas

**III CONGRESO DE LA
RED ARGENTINA
DE SALINIDAD**

AUTORIDADES DE LA RAS

COMISION CENTRAL

Edith Taleisnik
Karina Grunberg
José Pensiero
Jorge Toll Vera
Eduardo Field

COMITÉ ORGANIZADOR III CONGRESO RAS

Presidente
Guillermo Santa María

Miembros
Andrés Rodríguez
Edith Taleisnik
Jorge Moriconi
Karina Grunberg
Marcela Simontacchi
Mariana Checovich
Miguel Angel Taboada
Raul Lavado
Sonia Oliferuk

Programa del III Congreso de la RAS

Miércoles 23 de abril de 2014

Mañana:

09.30-11.15 hs: Acreditación en el Teatro Brazzola

11.15-11.45 hs: Inauguración de las sesiones

11.45-12.45 hs: Conferencia plenaria Dr. Esteban Jobbágy “Sales en la llanura: Su control por el clima, la topografía, la vegetación y el manejo”

12.45-14.30 hs: Cocktail de Bienvenida

Tarde:

14.30-15.30 hs: Conferencia plenaria Dra. Marisa Miranda “La protección jurídica del ambiente en la Argentina: aspectos éticos e instrumentos normativos”.

15.30-15.40 hs: Breve Receso

**15.40-17.40 hs: Simposio “Ambientes salinos: dinámica, estructura y uso”
Coordinador: Ing. Agr. Roberto Casas**

1- Tratamiento de suelos salino – sódicos en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Ing. Agr. Roberto R. Casas.

2- Funcionamiento de suelos salinos y sódicos de la pampa deprimida. Dr. Miguel A. Taboada.

3- Producción de forraje en suelos salinos en el norte de la Pcia. de Buenos Aires. Ing. Agr. Ramiro Bandera.

4- Manejo estratégico de planteos agrícolas en suelos con limitaciones sódicas. Ing. Agr. Rodolfo Gil.

Jueves 24 de abril de 2014

Mañana:

09.00-10.00 hs: Conferencia plenaria Dra. Edith Taleisnik “La caracterización de tolerancia a la salinidad en plantas: ...¿otra vez sopa?”

10.00-11.30 hs: Café y Sesión de posters I

11.30-12.30 hs Conferencia plenaria **Dr. Timothy Colmer** “Salt and flood tolerances in a pasture legume (*Melilotus siculus*) and *Hordeum marinum*—wheat amphiploids: towards more plant options for salt affected land”.

12.30-14.30 hs: Almuerzo

Tarde:

14.30-16.00 hs: Simposio “Mejoramiento para ambientes salinos”.
Coordinadora: **Dra. Karina Grunberg**

1- Caracterización de la tolerancia a la salinidad con fines de mejoramiento genético **Dra. Andrea Tomas**

2- Avances en el mejoramiento genético de alfalfa (*Medicago sativa* L.) a estrés por salinidad. **M Sc. Ariel Odorizzi**

3- Mejoramiento de Quinoa para ambientes salinos y marginales. ¿Es quinoa una buena opción para estos ambientes? **Dr. Daniel Bertero**

16.00-17.30 hs: Café y Sesión de Posters II

17.30 -18:30: Comentarios sobre los posters. Coordina **Dr. Miguel Taboada**

Viernes 25 de abril de 2014

Mañana:

09.00-10.00 hs: Conferencia plenaria **Dr. Francisco Rubio** “Herramientas moleculares para mejorar la nutrición de potasio en condiciones salinas”

10.00-11:00 hs: Café y Asamblea Red Argentina de Salinidad.

11:00 -12.30 hs: Simposio “Respuestas fisiológicas y moleculares al estrés salino: bases para el mejoramiento”. Coordina **Dr. Guillermo Santa María**

1- Mutantes con función alterada de las proteínas DELLA: su impacto sobre la respuesta al estrés salino en plantas de cebada. **Dr. Jorge Moriconi.**

2- Participación de las auxinas durante la aclimatación a la salinidad en *Arabidopsis thaliana*. **Dra. Claudia Casalongué.**

3- Modulación de la conductividad hidráulica de la raíz en respuesta

al estrés salino en una especie halotolerante: integrando iones y acuaporinas. **Dra. Gabriela Amodeo**
12.30- 14.30 hs: Almuerzo

Tarde:

14.30-16.00 hs: Taller A “Ambientes salinos en escalas diversas: hacia un enfoque integrado de los aspectos implicados en distintas escalas”.

Coordina **Dr. Raul Lavado**.

Taller B “Mejoramiento genético y genómico en ambientes salinos: hacia un enfoque integrado del trabajo de genetistas, fisiólogos y biólogos moleculares: herramientas para el fenotipado”.

Coordina **Dra. Karina Grunberg**.

16.00-Lectura de las conclusiones emergentes del trabajo de los Talleres .
Palabras de Cierre.

Salas de la Cámara: en el primer piso el salón de
reuniones, la biblioteca y el comedor.

En el primer piso
se encuentran:
la biblioteca y el
comedor.

CONFERENCIAS PLENARIAS

El primer piso de la Cámara de Diputados es el más grande y cómodo. En él se encuentran las salas de conferencias plenarias, las salas de comisiones, las salas de reuniones, la biblioteca y el comedor. Las salas de conferencias plenarias son las más grandes y cómodas. En ellas se celebran las sesiones plenarias de la Cámara. Las salas de comisiones son las más pequeñas y cómodas. En ellas se celebran las sesiones de las comisiones. Las salas de reuniones son las más pequeñas y cómodas. En ellas se celebran las reuniones de la Cámara. La biblioteca es la más grande y cómoda. En ella se encuentran los libros de la Cámara. El comedor es el más grande y cómodo. En él se celebran las comidas de la Cámara.

CONFERENCIAS
PLENARIAS

Sales en la llanura: Su control por el clima, la topografía, la vegetación y el manejo

Esteban G. Jobbágy

Grupo de Estudios Ambientales,

IMASL-CONICET & Universidad Nacional de San Luis

Muchas regiones del mundo con paisajes sedimentarios muy planos (hiperllanuras) albergan ambientes salinos y sódicos caracterizados por ecosistemas terrestres y acuáticos únicos que presentan difíciles desafíos para la producción. ¿Por qué se acumulan sales en estos ambientes? ¿En qué medida la acumulación de sales responde a los atributos más estables del paisaje (e.g. topografía, material originario) o por lo contrario, a cuestiones más dinámicas (vegetación, uso de la tierra, canalizaciones y riego)? A partir de ejemplos de las regiones pampeana y chaqueña se ilustra el predominio de los factores más dinámicos dictando los patrones horizontales y verticales de salinidad en suelos y aguas subterráneas y se discute la posibilidad de gobernarlos a partir del manejo del suelo y del agua desde el nivel de lote al nivel de región. Los cambios de vegetación tales como el desmonte agrícola en el chaco o el reemplazo de pasturas por cultivos anuales, o el establecimiento de plantaciones forestales en región pampeana afectan profundamente la distribución vertical de sales. En todos estos casos la clave de estos cambios reside en la modificación del balance hídrico y el intercambio neto de agua (y sales por lo tanto) entre el acuífero freático y el suelo. En las llanuras, el efecto de las canalizaciones de gran escala es intenso solo en las inmediaciones de las obras pero mínimo a nivel regional, mientras que los cambios de vegetación representan un efecto menos intenso pero de cobertura e influencia masiva, si bien poco reconocida. Se discute en qué medida el manejo agronómico del territorio puede modificar los patrones locales a regionales de acumulación de sales destacando los desafíos más importantes del conocimiento ecohidrológico de las hiperllanuras necesario pero aún ausente para llevar estos planes de manejo a buenos resultados.

La protección jurídica del ambiente en la Argentina: aspectos éticos e instrumentos normativos

Marisa A. Miranda

IIB-INTECH/CONICET-UNSAM

La protección jurídica del ambiente adquirió en Occidente, durante las últimas décadas, un particular protagonismo. Esta circunstancia - que ha llevado a algunos juristas a considerar al entorno no sólo como "objeto" de derecho, sino también como "sujeto" digno protección-, fue motivada por diversas razones vinculadas, en general, a las críticas de las que fueron objeto los modelos de desarrollo que obviaron la cuestión ambiental.

Así, con un marcado interés en repensar estas políticas, la Organización de Naciones Unidas convocaría a la Conferencia de Estocolmo (1972), instancia a partir de la cual se generó un considerable número de prestigiosos eventos internacionales en los que se afirmaría la entidad axiológica positiva del desarrollo ambientalmente sustentable, es decir, compatible con la utilización conservativa del entorno en resguardo de las generaciones futuras. En esa sintonía, se suscribieron Tratados y Declaraciones -entre los que se encuentran los emergentes de la Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, 1992)- cuya proliferación permite inferir la tendencia al incremento de la vocación de universalidad de sus principios.

Dicho esto, nuestra disertación propone transitar, entonces, el espacio generado desde la incorporación de la ética intergeneracional ínsita en el concepto de sustentabilidad ambiental a la axiología jurídica; y, a partir de ahí, analizar la encarnación normativa y la aplicación práctica del corpus legislativo vigente en Argentina tendiente a efectivizar esa protección del ambiente. Corpus cuyo andamiaje constitucional, hecho explícito en la reforma de 1994, fue nutriéndose y adquiriendo operatividad merced al dictado de diversas normas de carácter infra-constitucional y a la concomitante creación de instituciones específicas.

La caracterización de tolerancia a la salinidad en plantas: ...¿otra vez sopa?

Edith Taleisnik

Inv. CONICET, Instituto de Fisiología y

Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP, INTA

La caracterización confiable de tolerancia a la salinidad es indispensable para las actividades de mejoramiento destinadas a lograr materiales adaptados a suelos con estas características, para evaluar variabilidad para dicho carácter en poblaciones naturales o mejoradas, así como para los estudios destinados a probar la contribución de determinados mecanismos o productos génicos a la adaptación a este tipo de estrés abiótico. La reconsideración de los conceptos señalados en el trabajo seminal de Maas y Hoffman (Maas EV, Hoffman GJ (1977) Journal of the Irrigation and Drainage Division. ASCE. 102: 115-134) es útil para la ponderación de la validez de las caracterizaciones para tolerancia a la salinidad de estudios realizados en condiciones controladas y a campo. Se discutirán tipos de ambiente, de sustrato, de recipiente en los que se cultivan las plantas y las etapas de la ontogenia en las que se suelen hacer las evaluaciones, las variables de respuesta y la cinética de obtención de muestras. La distinción entre la tolerancia a los componentes iónico y osmótico del estrés salino será argumentada. También se considerarán algunos aspectos fisiológicos utilizados como herramientas auxiliares para la fenotipificación para el complejo carácter de tolerancia a la salinidad. Tener presentes estos aspectos contribuye a sustentar la interpretación de los resultados de las caracterizaciones para tolerancia a la salinidad.

Salt and flood tolerances in a pasture legume (*Melilotus siculus*) and *Hordeum marinum*–wheat amphiploids: towards more plant options for salt affected land

Timothy D. Colmer

School of Plant Biology, The University of Western Australia

timothy.colmer@uwa.edu.au

Soil salinity is a major problem affecting agricultural production and natural resource values in Australia. Production from saline land requires use of appropriate species for various scenarios of land capability and farming systems. Combined soil flooding and salinity is detrimental to most plants. Roots can suffer oxygen deprivation and the resulting energy deficits compromise ion transport processes essential for salinity tolerance. Tolerances to combined flooding and salinity have been evaluated for *Melilotus siculus* (a pasture legume) and for wheat (a cereal). Sea barleygrass (*Hordeum marinum*, genome XX) has been hybridized with wheat (*Triticum aestivum*, genome AABBDD) and several amphiploids (genome AABBDDXX) have been produced by AKMR Islam. Stress tolerance, root aeration traits and regulation of shoot ion (Na^+ , Cl^- , K^+) concentrations were evaluated. For *M. siculus*, regulation of ion uptake into the shoot was maintained even in a hypoxic root-zone, presumably owing to adequate internal aeration afforded by high root porosity (i.e. aerenchyma). Similarly, *H. marinum*-wheat amphiploids showed improved regulation of leaf Na^+ and Cl^- concentrations, compared with wheat. Selection of more salt tolerant pasture legume species (e.g. *M. siculus*) and use of wild relatives for plant improvement (e.g. *H. marinum*-wheat cytogenetic lines), are two approaches that aim to provide better plant options for salt affected land.

Herramientas moleculares para mejorar la nutrición de K^+ de las plantas en condiciones salinas

Francisco Rubio, Nieves-Cordones M, Alemán F, Caballero F, Ródenas R y Martínez V.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-CSIC. Campus de Espinardo. Murcia, España

La salinidad afecta negativamente la producción agrícola provocando importantes pérdidas económicas. Una posible solución sería la obtención de cultivos más tolerantes a este estrés, lo que requiere la identificación de los procesos fisiológicos que se podrían mejorar. La respuesta de la planta a la salinidad es compleja e incluye varios componentes. El componente tóxico, debido fundamentalmente a las altas concentraciones de Na^+ y Cl^- , también produce desequilibrios nutricionales, especialmente de K^+ . Por ello el mantenimiento de la homeostasis K^+/Na^+ en condiciones salinas es fundamental para la tolerancia a la salinidad. En consecuencia, los sistemas de transporte de K^+ y Na^+ a través de las distintas membranas celulares son dianas para aumentar la tolerancia a la salinidad.

La nutrición de K^+ de la planta comienza con su absorción a través de los sistemas específicos de transporte presentes en la raíz. Existen dos sistemas clave en este proceso, el canal de entrada de K^+ AKT1 y el transportador de alta afinidad de K^+ HAK5. A bajo K^+ , el transportador HAK5 es mayoritario, y es en el que hemos centrado nuestros estudios. En condiciones salinas la absorción de K^+ a través de HAK5 está inhibida por dos razones: (i) el gen HAK5 se reprime en presencia de altas concentraciones de Na^+ y (ii) el transporte de K^+ a través de HAK5 se inhibe por Na^+ . Para mejorar el funcionamiento de HAK5 en condiciones salinas, estamos estudiando la regulación de los genes HAK5 así como identificando residuos de la proteína HAK5 implicados en la selectividad K^+/Na^+ . Se presentarán diversos estudios realizados para abordar estos temas.

SIMPOSIOS

Ambientes de trabajo,
dinámica, estructura y uso.

SIMPSON

Ambientes salinos: dinámica, estructura y uso

Tratamiento de suelos salino – sodicos en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Roberto R. Casas

Director del Centro para la Promoción de la Conservación del Suelos y del Agua – PROSA - FECIC

Introducción

El noroeste bonaerense, constituye una región arreica (carente de una red hídrica superficial) que abarca aproximadamente 6 millones de hectáreas la que fisiográficamente se conoce como pampa arenosa, transformándose en una de las subregiones más afectadas por las inundaciones recurrentes dentro de la región pampeana. La problemática de la salinización y sodificación de los suelos por efecto de las oscilaciones y composición salina de la capa freática cercana a la superficie está incrementándose en extensión e intensidad afectando en grados diversos a millones de hectáreas de tierra.

El Proceso de Recuperación de los suelos

La recuperación de estos suelos se basa en la necesidad de reemplazar el sodio asociado a las arcillas y la materia orgánica por el calcio. Esto se puede lograr solubilizando el carbonato de calcio presente en el mismo suelo incrementando el contenido de dióxido de carbono a través de la actividad de las raíces y descomposición de residuos orgánicos. Cuando se recurre al sistema de recuperación utilizando plantas forrajeras adaptadas, el proceso es más lento y gradual aunque menos costoso que utilizando enmiendas químicas que aceleran el proceso tales como el yeso.

Experiencias realizadas por el Centro de Investigación de Recursos Naturales del INTA apuntan a la instalación de especies forrajeras tolerantes a salinidad y sodicidad de elevada actividad radical y producción de materia seca. Entre las de mejor comportamiento se pueden mencionar grama rhodes (*Chloris gayana*), agropiro (*Thynapirum ponticum*) y lotus (*Lotus tenuis*). Se destaca el excelente comportamiento de la grama rhodes en cuanto a su adaptación a condiciones de elevada alcalinidad con producciones de materia seca superiores a las 6 toneladas por hectárea.

Para soluciones más integrales, estas prácticas deberán completarse

con el adecuado manejo de las rotaciones de cultivos de las tierras ubicadas en posiciones más elevadas del relieve, de manera de evitar o minimizar el escurrimiento de agua hacia las áreas deprimidas que incrementan el ascenso de los niveles freáticos.

Se han registrado mejoras en la condición física de los suelos tratados con pasturas, en particular con la grama rhodes y el agropiro. También se registró un leve descenso del pH, aunque continúan dentro del rango alcalino atendiendo al fuerte carácter sódico del ambiente.

Funcionamiento de suelos salinos y sódicos de la Pampa Deprimida

Miguel A. Taboada

Instituto de Suelos, CIRN, INTA y CONICET

Uno de los rasgos distintivos de nuestro país es la gran cantidad de suelos con problemas de salinidad y sodicidad (i.e. suelos halomórficos) en áreas húmedas y subhúmedas, donde cubren 11,58 millones de hectáreas. Una gran proporción de esos suelos están en la Pampa Deprimida bonaerense, una gran llanura con escaso desarrollo de sistemas de drenaje superficial, que abarca unos 8 millones de hectáreas, cubiertas en un 60% por suelos halomórficos. La presencia de estos suelos obedece a la dificultad de evacuación de los excedentes hídricos (i.e. baja energía morfo-cinética del relieve) y a la presencia de aguas subterráneas con alta concentración de sales, que salinizan el fondo de los perfiles de los suelos y ocasionalmente también la superficie.

En estas regiones húmedas, los problemas de halomorfismo están siempre asociados con los de hidromorfismo. Los primeros se caracterizan por tener siempre un horizonte nátrico en profundidad y estar afectados por excesos de sales y/o sodio intercambiable, además de tener rasgos de hidromorfismo (moteados, concreciones, etc.). Los segundos sólo están afectados por excesos temporarios de agua, en forma de encharcamientos, y por ende rasgos de hidromorfismo como los mencionados.

La propiedad distintiva y dominante de los suelos salinos es la alta concentración de electrolitos, mientras que de los suelos sódicos (estos últimos también denominados alcalinos) es la alta relación de adsorción de sodio (RAS) de su solución y, asociado con ello, el elevado porcentaje de sodio intercambiable (PSI). A menudo, pero no necesariamente siempre, los suelos sódicos poseen altos valores de pH. Este hecho implica que la sola medida de pH no es un indicador confiable de sodicidad, ya que elevados valores de pH (> 8,5) indican presencia de altas concentraciones de sodio intercambiable, pero puede haber también suelos sódicos con valores de pH entre 7,5 y 8,5.

El contenido de sales límite que separa a un suelo salino de otro no

salino ha sido fijado arbitrariamente como 4 dS m^{-1} y en general estos suelos poseen un pH menor a 8,5. Las sales predominantes son cloruros y sulfatos de sodio (ClNa y SO_4Na_2) y en medida decreciente de magnesio (Mg^{2+}), calcio (Ca^{2+}) y potasio (K^+). Son suelos generalmente pobres en materia orgánica y en nutrientes, pero poseen floculados sus coloides (por efecto salino) y presentan así buena permeabilidad. El exceso de sodio intercambiable afecta principalmente el funcionamiento físico – hídrico de los suelos.

Estos pueden a menudo tener moderados contenidos hídricos, pero el agua casi no se mueve y no es así aprovechada por las plantas. El límite entre suelos sódicos y no sódicos fue establecido originalmente en 15% de sodio intercambiable (Na^+). Posteriormente, en diversos países se reconsideró este límite, reduciendo el umbral a 10 o 6, función del nivel a partir del cual se observaban efectos dañinos por el sodio. Los valores de pH de estos suelos usualmente superan 8,5.

Las inundaciones son un disturbio natural en los suelos de la Pampa Deprimida, que suelen estar cubiertos por agua varios meses al año, en general los invierno-primaverales. Las consecuencias de las inundaciones sobre los suelos se relacionan estrechamente con la calidad del agua inundante. La posibilidad de ocurrencia de daños severos en la superficie está determinada por el tipo de subsuelo. La situación prevaleciente en la Pampa Deprimida es la inundación con agua de lluvia, pues la mayor parte de los suelos poseen un subsuelo arcilloso sódico (i.e. horizonte nátrico) que hace de límite a los movimientos del agua en sentido vertical. Lo que conocemos como “inundación” o “encharcamiento” no es más que una fenomenal capa de agua “colgante” sobre el techo del horizonte nátrico. Inundaciones de este origen pluvial no salinizan la superficie del suelo –todo lo contrario-. Las sales pueden ser movilizadas en meses secos, en que la demanda de vapor desde la atmósfera permite el ascenso por flujo masal de sales disueltas.

Otros suelos de la Pampa Deprimida, como los de tipo arenoso, están situados en la zona de las acciones eólicas del Oeste (partidos de Saladillo, Roque Pérez, Bolívar, entre otros). Estos suelos carecen de un horizonte nátrico pesado, o bien este horizonte no es tan pesado. Estos sitios el subsuelo no limita los movimientos verticales de la capa freática, la cual puede así alcanzar la superficie de los suelos, inundándola. Los efectos de estas inundaciones son mucho más severos, pues dejan mantos de sales en la superficie.

Es importante distinguir entre aquellos suelos sódicos en los cuales el

anión prevaleciente en el agua subterránea es Cl^- o SO_4^{2-} , que tiende a formar sales fuertes con el Na^+ , de aquellos donde prevalece HCO_3^- , que tiende a formar sales débiles. Las primeras (cloruro y sulfato de sodio [ClNa o SO_4Na_2]) tienden a estar en forma conjugada o molecular, por lo que no ejercen efecto dispersante importante sobre el complejo coloidal de los suelos. Los suelos con sales como bicarbonato de sodio (HCO_3Na) tienden tener pH muy elevado (mayor a 8,5), pues la sal se hidroliza con facilidad y tiende a liberar oxidrilos o formar hidróxido de sodio (OHNa).

El manejo eficiente de los suelos halomórficos requiere en primer lugar conocer el origen del agua que los encharca y/o inunda, si es de lluvia o subterránea. En segundo lugar, es importante conocer el tipo de sal que prevalece en el agua subterránea, si son Cl^- y SO_4^{2-} o HCO_3^- . Mantener el suelo cubierto con vegetación o residuos de cultivos es siempre una práctica de manejo, pues impide la llegada de sales solubles a la superficie de los suelos. Ello es posible con pastoreo racional, o con prácticas de intersembra. Existen experiencias que demuestran que es posible mejorar las condiciones de suelos halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida, a través de especies mejoradoras (i.e. *Lotus tenuis*, megatérmicas) o a través de la combinación de manejo de aguas superficiales (i.e. agrohidrología) y aplicación de enmiendas químicas y biológicas.

Producción de forraje en suelos salinos en el norte de la Provincia de Buenos Aires

Bertín, O¹. Bandera, R². Maekawa, M³. Méndez, D².

¹ INTA EEA Pergamino., ² INTA EEA General Villegas., ³ INTA AER Trenque Lauquen.

La agricultura de altos rendimientos ha desplazado a la ganadería bovina de los mejores suelos de la región pampeana de Argentina. En los suelos de inferior calidad, denominados ganaderos o bajos, afectados por sales, se lleva a cabo la cría bovina sobre recursos forrajeros de baja productividad (*Cynodon dactylon*, *Distichlis* sp, entre otras). Con el objetivo de evaluar estrategias tecnológicas que permitieran lograr una mejora de la base forrajera actual de estos suelos, se realizaron ensayos a campo en red en el norte de la provincia de Buenos Aires. Los tratamientos fueron: testigo (cobertura vegetal de *Distichlis* sp, o *Cynodon dactylon*), implantación de una pastura de agropiro alargado, implantación de una pastura de agropiro alargado mas Lotus tenuis y la implantación de una pastura de agropiro alargado mas fertilización nitrogenada (aplicación de 150 Kg de Nitrógeno ha⁻¹ año⁻¹). Los tratamientos impuestos lograron incrementar de manera significativa la producción de materia seca de forraje cuando se la comparó con el testigo, lo que demostró la factibilidad técnica de mejora de la base forrajera actual de suelos salinos del norte de la provincia de Buenos Aires.

Manejo estratégico de planteos agrícolas en suelos con limitaciones sódicas

Ing.Agr. MSc. Rodolfo C. Gil
Instituto de Suelos Castelar. INTA

La región pampeana de Argentina cuenta con más de 10 millones de has. clasificadas como suelos sódicos. El avance de la agricultura ha generado que suelos sódicos antes destinados al uso ganadero sean incorporados a la producción de granos. Sin embargo, los rendimientos de los cultivos agrícolas en este tipo de ambientes presentan una marcada variabilidad interanual, y sus rendimientos generalmente resultan inferiores (hasta menos del 50%), que en suelos de mejor aptitud. Por otra parte la información referente al desempeño de alternativas agrícolas en este tipo de ambientes es escasa, como así también de la prácticas de manejo específicas. Si bien la información sobre el prácticas de corrección (enmiendas) es abundante en cuanto a sus propiedades como mejorador de suelos sódicos, las respuestas son muy variables, generalmente de mediano a largo plazo y costosas.

Los efectos más notorios del sodio parecen estar relacionados a su impacto sobre la "dinámica del agua" en el suelo, por lo tanto, toda práctica o estrategia agronómica que actúe sobre los factores de la productividad del agua , impactará positivamente en la expresión productiva de estos ambientes ("tecnología de escape").

Manejo estratégico: Contempla el diseño del sistema de producción a partir de la interpretación de las características funcionales de sus componentes: suelo, clima y cultivo analizadas integralmente:

1. Entender las relaciones suelo-clima-cultivo de los ambientes con limitantes sódicas para identificar ventanas críticas y óptimas de los cultivos a fin de diseñar alternativas productivas: secuencias, fechas de siembra, ciclos de madurez, etc.
- 2: Encontrar alternativas de rotaciones (y de intensificación) de mejor adaptación a ambientes sódicos, con mayor eficiencia en el uso del agua y estabilidad productiva.
- 3: Ajustar secuencias de cultivos específicas a las características edáficas (capacidad de retención hídrica, profundidad efectiva), del cultivo (especie, ciclo y fecha de siembra sobre la ubicación del

período crítico), y del clima (oferta hídrica, radiación y temperatura); tendientes a mejorar las condiciones físicas del suelo y cobertura del mismo. El arreglo espacial (densidad y distancia entre hileras), será otro aspecto a tener en cuenta en la productividad del agua.

4: Disminuir escurrimientos superficiales y aumentar la eficiencia de captación del agua. Considerar fuertemente la inclusión de gramíneas en la rotación como sorgo, maíz y trigo o cultivos de cubierta. También el cultivo en franjas rotativas, terrazas y manejo hidrológico superficial globalmente.

5: Corregir/Mitigar los efectos negativos del sodio con la aplicación de yeso (superficial y profunda), ajustando las dosis de la enmienda de acuerdo al grado de limitación sódica.

Ejemplo de un caso de estudio¹:

Un ejemplo son los resultados obtenidos en la zona centro de la Provincia de Córdoba que dan indicios de que aplicando estas estrategias se puede obtener mejores resultados respecto al manejo que tradicionalmente se utiliza en este tipo de ambientes con limitaciones. Lo primero, la caracterización y diferenciación de ambientes en los lotes sódicos permitió entender las relaciones estrechas entre los rendimientos, el consumo y dinámica del agua en el suelo. El sodio afectó la movilidad de agua, disminuyendo la capacidad de recarga del perfil y la extracción de agua por los cultivos, volviéndolos altamente dependientes de las lluvias durante el ciclo, y de que la demanda en el período crítico no sea demasiado elevada. Las secuencias de cultivos con una mayor proporción de siembras estivales de 2ª y en especial de siembras de 1ª tardías, resultaron más estables en estos suelos sódicos. Las secuencias de mayor intensidad de cultivos/año consiguieron aprovechar una mayor proporción de la oferta de lluvias de ambas campañas, con elevados aportes de rastrojo y C al sistema. La inclusión de sorgo como cultivo de siembra tardía o de 2ª se mostró como una alternativa rentable e interesante desde el punto de vista de los aportes de materia seca en estos suelos. Sin embargo, los efectos de distintas secuencias de cultivos sobre las propiedades físico-químicas de los suelos requiere plazos de mayor duración para que puedan manifestar su expresión. A su vez se comprobó cómo a través de estrategias sencillas de manejo de cultivo como la elección de la fecha de siembra y duración del ciclo es posible lograr un importante impacto sobre los rendimientos de cultivos como soja. Las prácticas de manejo

normalmente utilizadas en ambientes de mayor aptitud pueden resentir los rendimientos y eficiencia de uso del agua en estos suelos, por lo que se requerirá de estrategias específicas para estabilizar los rendimientos. Las cantidades totales de enmienda requeridas para modificar altos valores de PSI, así como los plazos necesarios para acción del yeso sobre el suelo, requieren por lo general de plazos prolongados y aplicaciones reiteradas.

¹ Esta información proviene de los trabajos realizados en la Chacra Inriville (Cba), del Programa "Sistema Chacras" (Convenio INTA-AAPRESID).

Mejoramiento para ambientes salinos

Caracterización de la tolerancia a la salinidad con fines de mejoramiento genético

Maria A. Tomás

Estacion Experimental de Rafaela - INTA

Las gramíneas C4 perennes son comúnmente utilizadas para recuperar y aumentar la productividad en suelos salinos. Esta práctica hace necesaria la búsqueda de nuevos materiales tolerantes, a partir de la evaluación de especies tradicionalmente tolerantes o a obtenerse por mejoramiento genético. Todo programa de mejoramiento requiere de la búsqueda exhaustiva de variabilidad genética para el carácter en cuestión. Para ello es indispensable poder contar con el acceso a nuevas fuentes de variabilidad y a técnicas eficientes para la identificación de esa tolerancia. La caracterización de los materiales debe abarcar un amplio número de individuos, en una etapa temprana en la vida de la planta que preferentemente estén correlacionados a la manifestación de la tolerancia en la planta adulta. Es preferible que el carácter que se está evaluando no sea destructivo, de manera de poder seleccionar los individuos más tolerantes para poder luego cruzarlos y obtener descendencia fértil. La caracterización de las líneas por tolerancia a la salinidad se realiza en distintas etapas de la vida de la planta (germinación, plántula, planta adulta). Los parámetros evaluados son diversos: algunos relacionados al crecimiento o rendimiento, otros se basan en la medición del grado de daño o la supervivencia bajo altos niveles de salinidad o están basados en mecanismos fisiológicos. La exploración de la variabilidad por medio de marcadores moleculares ha sido utilizada para caracterizar poblaciones segregantes e incluso se han mapeado loci para características particulares. Sin embargo, la aplicación de tecnologías requiere conocer y entender los mecanismos involucrados. Estos mecanismos son complejos e involucran varios pasos que demandan la intervención de varios genes. Por esto, el mejoramiento genético requiere de la intervención multidisciplinaria de genetistas, fisiólogos y biólogos moleculares además del conocimiento de los mecanismos involucrados en la tolerancia a la salinidad.

Avances en el mejoramiento genético de alfalfa (*Medicago sativa* L.) a estrés por salinidad

Cornacchione, M.¹; Odorizzi, A.²; Basigalup, D.²; Arolfo, V.²; Ruiz, M.³

¹INTA- Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, Jujuy 850, Santiago del Estero 4200, Argentina. Actualmente: Dept of Environmental Sciences, UC Riverside CA 92507, mcornacchione@santiago.inta.gov.ar²INTA- Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, Ruta 9 km 636, Manfredi 5988, Córdoba, Argentina.³INTA- Estación Experimental Agropecuaria San Juan, Villa Aberastain 5427, San Juan, Argentina.

En alfalfa (*Medicago sativa* L.) la salinidad es uno de los principales factores de estrés abiótico que afecta a la producción de biomasa. Entre 2007/2011 el programa de mejoramiento genético de alfalfa del INTA obtuvo 16 poblaciones experimentales (SISAs) sin reposo, germinadas y seleccionadas en suelos salinos y salino-sódicos en Isla Verde, Santiago del Estero, Argentina. Tres SISAs (6, 8 y 9) fueron evaluadas en tanques de 1m³ regados con distintos niveles de estrés salino en la EEA San Juan INTA en 2010. Las concentraciones de riego variaron de baja a alta (8 a 20 dS m⁻¹). Los niveles de salinidad evaluados afectaron negativamente a las variables morfológicas, de rendimiento de biomasa y de rendimiento reproductivo. Entre las SISAs se identificaron algunas con un potencial interesante que justificaría un mayor grado de selección en el futuro cercano. Por otro lado, se evaluó la producción de biomasa, tolerancia a la sal y la concentración de iones en relación a la salinidad del agua de riego. El experimento se llevó a cabo en 2011/2012 en el Laboratorio de Salinidad (USDA-ARS), Riverside, CA. Se evaluaron siete SISAs (1, 9, 10, 11, 13, 14 y 15), dos tipos de agua (dominada por Cl⁻ y por SO₄²⁻) y cuatro niveles de salinidad (9, 15, 21 y 27 dS m⁻¹) en 60 tanques con un diseño de parcelas divididas. La biomasa disminuyó significativamente a medida que aumentó el nivel de salinidad (2,76 kg m⁻² a 0,66 kg m⁻²). La SISA14 se destacó por ser una de las líneas más tolerantes con mayor producción de biomasa, especialmente a altos niveles de salinidad y con menores concentraciones de Na⁺ y Cl⁻ en la biomasa aérea (hojas+tallos) en dos cosechas evaluadas. Se encontró una relación general entre biomasa, tolerancia y contenido en planta de Na⁺. No hubo efecto del tipo de sal con respecto a la producción de biomasa. Los genotipos mostraron un rendimiento similar para ambos tipos de sal. La SISA14 se mostró promisorio y factible de ser inscripta próximamente con variedad tolerante.

Mejoramiento de Quinoa para ambientes salinos y marginales. Es quinoa una buena opción para estos ambientes?

Daniel Bertero

Facultad de Agronomía-UBA e IFEVA-Conicet

(bertero@agro.uba.ar)

En los ámbitos donde se discuten las posibilidades de quinoa es frecuente escuchar hablar de ésta como opción para ambientes marginales, particularmente salinos. Numerosas publicaciones se refieren a los mecanismos involucrados en su tolerancia a salinidad. Se la propone como un ideal para ambientes marginales - particularmente salinos- dada su combinación de tolerancias a stress, valor nutricional y precios exorbitantes en el mercado internacional que llevaron a que, literalmente, quinoa este siendo evaluada o producida comercialmente en todos los continentes. La pregunta es: ¿eso es bueno para el suelo? Es claro que NO. Su biomasa tiene baja relación C/N, por lo que su materia orgánica se degrada rápidamente, no dejando cobertura de rastrojos. Su contenido de proteínas es mas alto que aquel de los cereales, y su eficiencia de partición de N (índice de cosecha de N, de ~50 %) es baja con lo que la demanda de N es importante. En relación al P, posee asociaciones micorríticas que le permiten acceder a este nutriente, además de un desarrollo extraordinario de raíces sub-superficiales en ambientes con limitaciones hídricas. En competencia con otros cultivos obtiene ventajas, no solo en eficiencia de uso del agua, sino en la competencia por esta. En síntesis, es una especie oportunista en ambientes limitados por recursos, dada su capacidad de acceder a estos, además de su eficiencia de uso (tanto de agua como radiación). Moraleja, ¿es lícito proponer el cultivo de quinoa en ambientes marginales (una discusión abstracta ya que de hecho está ocurriendo)?. Por varias razones, no menores la dificultad creciente de acceder a márgenes positivos en la actividad agropecuaria, la respuesta es sí pero... ¿estamos dispuestos a tolerar una expansión de la frontera agropecuaria hacia suelos frágiles a los que no puede llegar la soja, como la Patagonia, los Valles Inter-andinos, la Puna o el Chaco Árido y Semi-árido? Lo demás (mejoramiento, tecnología de cultivo) es anecdótico.

Respuestas fisiológicas y moleculares al estrés salino: bases para el mejoramiento

Mutantes con función alterada de las proteínas DELLA: su impacto sobre la respuesta al estrés salino en plantas de cebada

Jorge I. Moriconi, Oliferuk S, Checovich M, Santa Maria GE.
IIB-INTECH/CONICET-UNSAM.
jorgemoriconi@intech.gov.ar

Las proteínas DELLA son represoras del crecimiento cuya acción es aliviada merced al reclutamiento por giberelinas. Se sabe que dichas proteínas tienen un rol preponderante durante la respuesta de las plantas a diferentes situaciones de estrés, incluyendo –en Arabidopsis– la salinidad. Se ignora en que medida este aserto es aplicable a plantas cultivadas. En cebada (*Hordeum vulgare*), DELLA es codificada por el gen *Sln1*, una de cuyas variantes alélicas con función alterada, *sln1*, determina una baja capacidad de reclutamiento por giberelinas, generando plantas con fenotipo enano. Para evaluar el rol de *Sln1* y *sln1* sobre la respuesta de aclimatación de plantas de cebada expuestas a salinidad, líneas casi isogénicas (NILs) portadoras de dichos alelos, fueron cultivadas en hidroponia en presencia de 0.2, 150 y 250 mM NaCl. Luego de 4 d de tratamiento el índice SPAD puso en evidencia un retraso en la senescencia de las hojas 1 y 2 en las plantas *sln1*. Tras 16 d de cultivo, el efecto relativo de la salinidad sobre la acumulación de biomasa seca y la longitud de las raíces fue significativamente mayor en la NIL *Sln1* que en *sln1*. Es conocido que en Triticeae las diferencias genotípicas en la respuesta a la salinidad se encuentran asociadas a diferencias en la acumulación de sodio (Na^+) y potasio (K^+). En tanto que no se observaron diferencias en la concentración de K^+ entre NILs, la concentración de Na^+ fue 28 % menor en la parte aérea de las plantas *sln1* que en plantas *Sln1* cultivadas en 250 mM de NaCl. Nuestro trabajo sugiere que la presencia de versiones alélicas con función alterada de DELLAs puede conferir a una planta cultivable un mejor desempeño relativo durante la aclimatación a condiciones de salinidad y que esta mejora estaría asociada, al menos en parte, a una superior exclusión de sodio del vástago.

Participación de las auxinas durante la aclimatacion a la salinidad en *Arabidopsis thaliana*

Iglesias MJ, Terrile MC, Casalongué CA

Instituto de Investigaciones Biológicas UE- CONICET-

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias

Exactas y Naturales, Funes 3250 Cuarto Nivel, Mar del Plata, Argentina.

Se estudió la modulación por auxinas de la respuesta de aclimatación al estrés salino en plantas de *Arabidopsis thaliana*, Ecotipo Col 0.

La regulación por auxinas y por lo tanto, el crecimiento y desarrollo de las plantas dependen en parte, de la familia de receptores pertenecientes al complejo SFC^{TIR1AFBs}. Se demostró que durante la aclimatación de las plantas a la salinidad se reprime la vía de señalización de auxinas, con su consecuente impacto en la reducción en el crecimiento radical. Se analizó la respuesta al estrés salino mediado por NaCl en las doble mutantes, tir1/afb1, tir1/afb2 and tir1/afb3. Con respecto a las plantas salvajes, la doble mutante tir1/afb1-2 mostró mayor tolerancia al estrés salino evidenciado por el mayor porcentaje de germinación, menor reducción del crecimiento radicular, pérdida de clorofila y acumulación de O₂⁻ y H₂O₂. Dichas mutantes también mostraron mayores niveles de las enzimas antioxidantes ascorbato peroxidasa y catalasa y del agente antioxidante, ácido ascórbico. El análisis de las mutantes en microRNAs demostró que la regulación del complejo SFC^{TIR1/AFBs}, a nivel post-transcripcional afecta el metabolismo redox y el desarrollo radical bajo dicho estrés abiótico. En conclusión, la plasticidad de las plantas de *Arabidopsis* ante el estrés salino dependería, en parte, de la integración y coordinación de la regulación postranscripcional de los receptores de auxina y del control de la homeostasis redox. Actualmente, dicho cross-talk está surgiendo como un nuevo nodo de regulación por el cual, las plantas modularían su aclimatación frente al estrés abiótico.

Subsidiado por CONICET; UNMDP; ANPCyT.

Modulación de la conductividad hidráulica de la raíz en respuesta al estrés salino en una especie halotolerante: integrando iones y acuaporinas

Gabriela Amodeo

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, IBBEA – CONICET, Buenos Aires, Argentina

El potencial hídrico ($\Delta\psi$) -la fuerza impulsora del movimiento de agua en el continuo suelo planta atmósfera- y la conductividad hidráulica (L_p) -un parámetro que refleja la eficiencia de órganos o vasos a movilizar agua- son componentes claves a la hora de analizar la capacidad de absorción de agua en raíces tanto en condiciones normales como adversas. En particular, la eficiencia en el manejo de la homeostasis del agua en plantas es críticos en respuestas de tolerancia al estrés salino. A la luz del descubrimiento de las acuaporinas -proteínas transmembrana que facilitan el pasaje de agua- se replantea no solo su participación en la tolerancia salina sino el papel que juega la vía celular en su conjunto. Nos planteamos como objetivo estudiar cómo una planta con halotolerancia (*Beta vulgaris*) modula i) las vías de pasaje de agua (anatómicamente o modificando los transcriptos de acuaporinas) o ii) la capacidad de transferencia de la misma (transpiración, conductividad hidráulica). Nuestra estrategia fue someter a plantas crecidas en hidroponía a una condición de estrés salino (200 mM NaCl) durante diferentes intervalos de tiempo. En términos de transporte de agua en la raíz se evidenciaron mecanismos específicos que permiten disecar la fuente del estrés (Na^+ vs. K^+) así como la duración del estrés mismo (4h vs. 24h) a través de no solamente cambios a nivel de los perfiles transcripcionales de las acuaporinas más abundantes sino por la capacidad de recuperación de L_p .

RESUMENES

At the same time, the Commission has been working to ensure that the results of the study are as accurate as possible. This has involved a number of steps, including the selection of a representative sample of the population, the use of a standardized questionnaire, and the implementation of a rigorous data analysis procedure.

RESULTS

The results of the study are presented in the following tables. Table 1 shows the distribution of the sample by age, sex, and education. Table 2 shows the distribution of the sample by occupation. Table 3 shows the distribution of the sample by income. Table 4 shows the distribution of the sample by marital status. Table 5 shows the distribution of the sample by religious affiliation. Table 6 shows the distribution of the sample by political affiliation. Table 7 shows the distribution of the sample by ethnic background. Table 8 shows the distribution of the sample by place of birth. Table 9 shows the distribution of the sample by length of time in the country. Table 10 shows the distribution of the sample by language spoken at home. Table 11 shows the distribution of the sample by language spoken in school. Table 12 shows the distribution of the sample by language spoken in the workplace. Table 13 shows the distribution of the sample by language spoken in the home. Table 14 shows the distribution of the sample by language spoken in the community. Table 15 shows the distribution of the sample by language spoken in the country. Table 16 shows the distribution of the sample by language spoken in the world.

Efectos del drenaje en la calidad del suelo regado por goteo superficial y subterráneo de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.) Conducido bajo cubierta en La Plata, Argentina

Andreau R., Vazquez M, Gelatti P, Bennardi D, Génova L
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP

En el cinturón hortícola de La Plata se riegan con aguas bicarbonatadas sódicas 3.000 ha de invernaderos con suelos de textura fina. Esto provoca alteraciones químicas y físicas por el aporte de sales/Na y excesivas labranzas. Una posibilidad de tratamiento es mejorar el drenaje natural mediante drenes artificiales para aumentar la lixiviación. Objetivo: evaluar los efectos del drenaje en suelos con goteo superficial y subterráneo, mediante tubos a 0,5 m de profundidad sobre la problemática y su incidencia en el rendimiento de tomate.

Metodología: diseño completamente al azar (10 r) en invernadero de 6 años de uso, utilizando tomate MaxifortElpida (1 plantin m⁻²) en lomos regados por goteo. Tratamientos: a) sin drenaje: T1 goteo superficial, T2 y T3 goteo a 10 y 20 cm de profundidad, respectivamente, b) con drenaje: T4 goteo superficial, T5 y T6 goteo a 10 y 20 cm de profundidad, respectivamente. Evaluaciones: 1. SUELOS (humedad volumétrica, conductividad eléctrica (CE) y PSI dentro del camellón, volumen drenado; 2. VEGETAL (peso y número de tomates). Resultados: el drenaje no condicionó el almacenaje de agua pero modificó su distribución, a la vez redujo CE y PSI. El rendimiento y el número de frutos resultaron altamente correlacionados, y fueron superiores en los suelos drenados. En las variables vegetales el goteo superficial superó a los restantes en ausencia de drenes.

Algunas características morfopedológicas de los suelos de humedales en la relación suelo-paisaje.

Barbosa OA¹, Alvarez Rogel J², Pacheco MC¹, Mores JL¹, Casale PJ¹, Scally V¹.

¹ UNSL - Dpto Ciencias Agropecuarias, barbosa@fices.unsl.esu.ar.

² UPCT - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica – España.

Cuando en el paisaje se presentan humedales quedan impresos rasgos particulares en los perfiles de sus suelos. El objetivo de este trabajo es aportar conocimientos que contribuyan a entender la relación suelo-paisaje de humedales salinos del centro de la provincia de San Luis. El sector se encuentra localizado a los 33° 36' latitud Sur y 65° 26' longitud Oeste, con una altura de 505 msnm. Se describieron los suelos "in situ" (caracterización, profundidad a la freática y potencial redox) y se analizaron muestras en laboratorio de los tipos fisonómicos establecidos previamente. Cada tipo fisonómico presento diferentes morfologías a medida que se avanza desde el monte halófilo (sector más alto) hacia la playa salina, aumentando la salinidad y disminuyendo la profundidad de la freática. Ésta y el potencial redox indican diferencias significativas entre los tipos fisonómicos para todos los meses. Las morfologías de los perfiles ordenan los tipos fisonómicos desde la parte superior a la inferior del paisaje, apareciendo rasgos redoximórficos en superficie en las praderas halófilas, parches de arbustal halófilo rastrero y playas salinas. Se concluye que las características morfopedológicas y parámetros estudiados muestran diferencias para cada tipo fisonómico, exhibiendo ser una valiosa herramienta para reconocer la relación suelo-paisaje.

Propagación de *Lotus tenuis* en ambientes halomórficos: claves del éxito

García L., Mendoza R.

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"
(MACN-CONICET).

Objetivo: Estudiar el crecimiento de plántulas de *Lotus tenuis* ante condiciones de estrés hídrico en un suelo halomórfico de la Cuenca del río Salado. Establecer pautas que permitan explicar la propagación de esta especie en diferentes ambientes de la Cuenca.

Metodología y resultados: Plántulas de *Lotus* crecidas en un Natraqualf típico (pH 9.2, CE 5.5 ds/m) se sometieron desde la siembra (S), expansión de cotiledones (CO), y 3er hoja (3H) a un gradiente hídrico (15%-40% w/w) durante 45 DDS. Se determinó: biomasa, pigmentos, %Na⁺ en tejido, colonización micorrícica y nodulación. El crecimiento de plántulas S disminuyó ante 15% y 40% w/w pero mostró una biomasa

mayor que las plántulas CO ante 30%-35% w/w. La biomasa total fue 18% mayor en CO ante déficit y 12% mayor ante exceso hídrico con relación a 3H. La concentración de clorofila fue menor en todas las edades entre 30%-35% de humedad, y asociada con los mayores valores de CE en suelo. La relación tallo:raíz de %Na⁺ disminuyó con el aumento de humedad en las tres edades. El patrón de colonización micorrícica fue semejante en plántulas S y CO, con máximos ante 35%-40% y mínimos ante 15%-20% de humedad. En plántulas 3H, el patrón de colonización fue inverso al descrito en plántulas S y CO. Los nódulos presentaron un patrón similar en las tres edades con valores mínimos en déficit y máximos en exceso hídrico.

Distribución de nematodos bacteriófagos y fungívoros en relación a la materia orgánica y salinidad del suelo en el alto valle de Río Negro

Moralez, S.^{1*}, Azpilicueta, C.² Aruani, C.¹ y Reeb, P.¹

¹Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Facultad de Ciencias Agrarias

²LASAF. Laboratorio de Servicios Agrarios y Forestales. Ministerio de Desarrollo Territorial. Neuquén. *Email: srmz@hotmail.com

El objetivo fue analizar la relación entre la abundancia de nematodos bacteriófagos y fungívoros y las fracciones de MOS, en suelos con diferente concentración salina. Se muestreó el suelo asociado a la rizósfera de 7 plantas de 0 a 20 cm de profundidad, en 2 parcelas con pera Williams (I) y (S), en primavera y otoño. Los nematodos se extrajeron con la técnica de flotación-centrifugación. Se ubicaron en grupos funcionales: bacteriófagos Ba₁ y Ba₂ y fungívoros Fu₂ y Fu₃. Las variables edáficas fueron: conductividad eléctrica (CE), cationes y aniones solubles, materia orgánica total (MOT), particulada (MOP) y fina (MOF). En primavera S presentó mayor contenido de MOT, MOP, CE y Ba₁ respecto a I. En S el suelo es salino, predominaron los SO₄⁼ y fueron similares los contenidos de Ca²⁺+Mg²⁺ y Na⁺. En I el suelo es no salino, fueron similares los contenidos de SO₄⁼ y Cl⁻ y Ca²⁺+Mg²⁺ fue 2,5 veces superior al Na⁺. La abundancia de Ba₁ en S fue 2 veces mayor respecto a I, mientras que el número de Ba₂ fue similar y dominó en ambas parcelas. El grupo Ba₁ responde al enriquecimiento del suelo y aumenta el reciclado de nutrientes. Ba₂ responde o no a la entrada de nutrientes y es tolerante al disturbio. Fu₂ fue similar entre las parcelas, en cambio Fu₃ estuvo presente en I. El grupo Fu₃ está relacionado con ambientes menos estresados y menos perturbados. En otoño, en S disminuyó la CE, Ba₁ fue mayor en S y Ba₂ en I. Fu₂ fue similar entre parcelas y Fu₃ se presentó en I. La MOP disminuyó 26% en S probablemente relacionado a una mayor eficiencia en la mineralización y un 11 % en I. La MOF aumentó respecto a primavera en S, y fue mayor que en I, permitiendo mayor secuestro de carbono.

Efecto del agregado de yeso, azufre y compost a un suelo salino-sódico en una plantación de nogal

Pernasetti O.*, Viale S.***; Fernández Górgolas M. del C; Salas M**,*

*Cátedra de Edafología; **Cátedra de Química; ***Cátedra Uso y Manejo de Suelos. FCA-UNCA. olgapernasetti@hotmail.com

La salinidad de los suelos es uno de los factores que más restringen la productividad agrícola, afectando a millones de hectáreas en el mundo. La salinidad y sodicidad encontrada en el sector en estudio es primaria dado que se trata de un suelo virgen, desmontado sin previa actividad agropecuaria, sin problema de napa freática, donde se plantó Nogal. El nogal está considerado como un cultivo muy sensible al exceso de sales y de sodio. El objetivo es observar el efecto de la aplicación de azufre y yeso mezclado con compost de guano de cabra sobre el pH del suelo, infiltración del agua y lavado de sales. La finca se ubica sobre ruta Nacional N° 38, localidad Amadores, Dpto., Paclín, Catamarca. La superficie plantada son 15has, con 238pl/ha variedad Chadler, de 2 años de edad. El sistema de riego es goteo. El estudio de suelos original dio textura franco limosa, pH fuertemente alcalinos (11,0 a 11,6), conductividad eléctrica alta (8,5 a 40ds/m), RAS y PSI muy elevado. La zona con problema se la dividió en dos sectores A y B, en A se aplicaron 3kg de Azufre mas 8Kg de compost guano de cabra, en el B la misma cantidad de compost mas 12Kg de Yeso. Los muestreos se hicieron a los 2 y 6 meses de la aplicación de las enmiendas. Las muestras se tomaron con barreno, en A y B, a 20cm del gotero dentro del bulbo húmedo, a 3 profundidades 15, 30 y 50cm. El efecto sobre el pH está siendo efectivo con ambas enmiendas siendo mayor la diferencia con el azufre mas compost. La salinidad disminuyó a valores casi normales por efecto del riego. Este trabajo está en ejecución, hay que seguir midiendo pero siendo los primeros resultados positivos es que se los presenta como un avance.

Efecto de la distribución espacial heterogénea de la salinidad en el suelo sobre la respuesta morfo-fisiológica de *Salix sp* y *Eucalyptus camaldulensis*.

Quiñones Martorello AS¹, Gyenge J², Monterrubianesi G³,
Fernández ME²

¹CONICET- INTA EEA Balcarce.

adriana_82_quinones@yahoo.com.ar.

²CONICET- INTA EEA Balcarce, Of. Tandil. ³Prof. Adjunta de Estadística y Diseño, FCA, UNMDP.Balcarce.

A fin de determinar el efecto de distintos gradientes verticales de salinidad en el suelo sobre la respuesta morfo-fisiológica en especies leñosas, se realizó un experimento con *Salix matsudana x alba* (clon "NZ 26992") y *Eucalyptus camaldulensis*. Se trabajó en macetas de 30 cm de altura, con dos sistemas de riego por goteo, ubicados en dos estratos, superior (S) e inferior (I). Por riego diferencial se generaron 4 tratamientos: Control (C): agua dulce en S e I; T1: agua dulce en I y salinidad alta en S (4 ds/mt en *Salix* y 8 ds/mt en *Eucalyptus*); T2: salinidad alta en I y agua dulce en S; T3: salinidad baja en S e I (2 ds/mt en *Salix*, 4 ds/mt en *Eucalyptus*). Se midió conductancia estomática (gs), potencial agua en pre-alba (ψ_{pa}), diámetro y altura de las plantas, estimación de clorofilas con SPAD, rendimiento cuántico por fluorescencia de la clorofila (Fv/Fm) y largo de hojas. El ψ_{pa} fue igual entre tratamientos de salinidad y menor que en el control en *E. camaldulensis*. No hubo diferencias entre tratamientos en gs, Fv/Fm y largo de hoja. Mientras que el diámetro y la altura de la planta fueron menores en T2 que en T1, T3 y C. Los niveles de clorofila fueron: T1=T2 > T3=C. En *Salix* "NZ 26992" no se hallaron diferencias para gs, altura, Fv/Fm y largo de hoja, aunque el ψ_{pa} , contenido de clorofila y el diámetro de la planta fueron menores en T3 que en el resto de los tratamientos. Se concluye que habría diferencias entre especies en el sensado y respuesta a condiciones heterogéneas de salinidad en la rizósfera, siendo *Eucalyptus* más afectado por salinidad alta en zonas más profundas, y *Salix* más afectado por salinidad (aún baja) homogénea en todo el perfil del suelo.

Evaluación de una población mejorada de raigrás anual diploide en diferentes condiciones de fertilización en un suelo sódico

Acuña, M., Curín, F; Maciel, L; Palacios, N; García, G; Pistorale, S.
UNNOBA-INTA

Actualmente la ganadería fue desplazada hacia suelos con restricciones, entre ellas el exceso de sales. Las plantas en este tipo de suelos son sometidas a diversos estreses tales como el nutricional. Podría reducirse el estrés con una correcta fertilización, aumentando el nivel de supervivencia. El raigrás anual diploide es una especie valorada en nuestro país, por su aporte forrajero en diferentes sistemas ganadero. El objetivo fue evaluar una población mejorada, obtenida por selección masal múltiple, en un bajo sódico ($\text{pH}=10$ y $\text{CE}=1,9\text{dSm}^{-1}$) con tres condiciones de fertilización con fosfato mono amónico [$\text{N}(\text{Kg/ha})=0, 75$ y 150]. El ensayo se dispuso en DBCA con 5 repeticiones. Las plantas fueron sembradas en invernáculo y trasplantadas a campo el 17/07 con 8 macollos. Cada tratamiento por bloque fue conformado por 150 plantas/bloque a 20cm en parcelas de 5m^2 . Las variables evaluadas fueron supervivencia y cantidad de clorofila medida con SPAD a los 100 días desde el trasplante. El análisis fue con SAS v9.2, proc. mixed, la comparación entre medias por Tuckey-Kramer. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos (0 y 150) para ambas variables. Se sugiere la posibilidad de incrementar el nivel de supervivencia mediante fertilización para este tipo de suelo, sin embargo, se propone seguir evaluando en distintos años.

Evaluación agronomica de genotipos de agropiro alargado en diferentes sustratos salinos

Acuña, ML, Grunberg, K, Andrés, AN
INTA

El objetivo fue evaluar de manera exploratoria el comportamiento agronómico de 35 genotipos (gens) de agropiro alargado correspondiente a una población, en 4 sustratos *i.e.* tratamientos (trat.): control (C), sódico (Sd), salino (S) y salino-sódico (SS). Los 35 gens fueron clonados y evaluados en estado de planta adulta, cada trat. se logró mediante la combinación de sales: ClNa , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , en hidroponía con solución Hoagland 2,5x en perlita:arena. El ensayo se dispuso en invernáculo, el diseño fue en parcelas divididas con 3 repeticiones, el período evaluado fue de septiembre a diciembre. Se midió altura semanalmente (cm), contenido de clorofila a los 30 días utilizando *spad* y, peso fresco (g), peso seco (g) y número de macollos previo al corte, en 3 momentos (35, 65 y 95 días). Los datos se analizaron con SAS v9.2 PROC MIXED, los valores predictivos de las medias genotípicas se realizaron por BLUP y el análisis de componentes principales por PROC PRINCOMP. Al comparar todos los trat. (C- Sd-S-SS) el SS fue el de mayor impacto dado que presentó los menores valores promedios para todas las variables a excepción de la cantidad de clorofila. Mientras que al comparar los trat. Sd-S-SS, se observó que el 60% de los gens asociados al trat. S, fueron los que se ubicaron en el cuadrante superior derecho *i.e.* mayor producción de peso fresco, peso seco, número de macollos, altura y mayor cantidad de clorofila sugiriendo que este trat. fue el que menos impactó en el comportamiento de los gens para las variables estudiadas. Tanto peso fresco y la cantidad de clorofila, explicaron el mayor porcentaje de variabilidad (70%) para todos los tratamientos.

Análisis multivariado para la evaluación de poblaciones de raigrás anual diploide en diferentes etapas y condiciones de salinidad

Acuña, M; Palacios, N; Bazzigalupi, O; Curín, F; García, G; Pistorale, S.

UNNOBA-INTA

Mejorar las características deseables en cualquier cultivo implica el estudio de varios caracteres a la vez, poder realizar un análisis multivariado del comportamiento de los mismos es imprescindible para obtener un resultado exploratorio. Con el objetivo de evaluar de manera exploratoria el desempeño de 6 poblaciones de raigrás anual diploide ante diferentes condiciones de exceso de sales, se realizó un análisis de componentes principales y conglomerados. Las poblaciones evaluadas fueron 4 pertenecientes a colectas en suelos salinos y 2 semi-híbridos. El diseño a campo (suelo sódico: pH=10, CE1,9 dS/m) fue en BCA con 3 rep. y las variables analizadas fueron: vigor de crecimiento en tres momentos (V1: 11/09, V2: 05/11, V3: 19/11), peso seco (g), rto. de semilla (g) y peso mil (g). Mientras a laboratorio se evaluaron en 4 soluciones de ClNa (0, 8, 16 y 24 dS/m) y las variables fueron: índice de germinación a los 8, 16 y 24 días y porcentaje de infección de endófito (*Neotyphodium occultans*). Los resultados obtenidos fueron consistentes para ambos análisis, destacándose la población 2 la cual presento alto rendimiento de semilla, vigor de crecimiento a campo e índice de germinación a laboratorio. Ambas componentes explicaron el 90% de la variabilidad. Esta población se considera material promisorio de ser incluido en el programa de mejoramiento de la especie para estos ambientes.

Tolerancia a salinidad de 2 clones de álamo (*Populus* spp.) implantados en el delta del Paraná

Alvarez¹, J.A., Faustino¹ L., Segovia¹, C., Gyenge² J.E.

¹ INTA - EEA Delta del Paraná. jalelvarez@gmail.com ² CONICET-INTA EEA Balcarce (Of. Tandil)

Objetivo: Evaluar la tolerancia a salinidad de 2 clones de *Populus deltoides* impuesta a partir de una napa salina en contacto con las raíces. Los clones comparados son 'Australiano 129/60' (A129/60), el más plantado actualmente, y el clon experimental '150/82' que ha sido seleccionado por el programa de mejoramiento genético de INTA para uso comercial.

Metodología y resultados: Las plantas generadas en contenedores de 20 l a partir de estacas se distribuyeron en piletas donde se generó una napa permanente a 25 cm de la superficie. Se definieron 3 niveles de salinidad de la napa que se mantuvieron durante todo el ensayo: Control (C) $CE_a \approx 0,2$ dS/m (agua de río); Salinidad Moderada (SM) $CE_a \approx 3,5$ dS/m y Salinidad Severa (SS) $CE_a \approx 7$ dS/m. SM y SS se generaron agregando NaCl.

Luego de 45 días, C se diferenció de SM y SS en altura, diámetro y materia seca total para ambos clones. Sin embargo, A129/60 toleró mejor ambos niveles de salinidad mientras que 150/82 fue muy afectado, aún frente a niveles moderados, y tuvo una alta mortalidad en SS. La salinidad afectó las raíces de este clon en mayor proporción que en A129/60, hecho que desencadenó mayor pérdida de área foliar y menor materia seca en el tallo. Al recomendar este nuevo clon, será necesario considerar que la productividad y supervivencia del mismo podría verse muy afectada si el ambiente a forestar presenta rasgos salinos.

Tolerancia de híbridos *Lotus tenuis* x *Lotus corniculatus* a diferentes estreses abióticos

Antonelli^{1*}, C. J., Babuin¹, M. F., Escaray¹, F. J., Ruiz¹, O. A.

¹ IIB-INTECH/CONICET-UNSAM, Chascomús, Bs. As., Argentina.

* Becario de la CIC.

Mediante cruzamientos interespecíficos entre *L. tenuis* y *L. corniculatus* (*LtxLc*) se obtuvieron materiales vegetales con características nutricionales mejoradas (Escaray et al., 2014), los mismos podrían ser una alternativa a *L. tenuis* en ambientes marginales para la agricultura. Es por ello que nos planteamos el objetivo de evaluar la tolerancia de *LtxLc* a diferentes estreses abióticos que afectan la implantación de leguminosas forrajeras en la Pampa Deprimida del Salado (PDS). Se realizaron tres tipos de ensayos donde se evaluó la tolerancia a la salinidad, a la alcalinidad y a la inundación de híbridos interespecíficos (*LtxLc*), sus parentales (*L. corniculatus* diploide (*Lcd*) y *L. tenuis* (*Lt*)) y *L. corniculatus* tetraploide (*Lct*). Se tomaron datos de fotosíntesis, parámetros de crecimiento, concentración de iones y contenido de clorofila. Bajo estrés salino, las plantas *LtxLc* presentaron una tolerancia similar a *Lcd*, ambas fueron más tolerantes que *Lt* y *Lct*. Sometidas a estrés alcalino, así como a inundación las plantas *LtxLc* se comportaron de manera similar a *Lt*, presentando una tolerancia mayor que *Lct* y *Lcd*. Los resultados obtenidos demuestran el potencial agronómico de las plantas *LtxLc* para su implantación en la PDS.

Germinación en soluciones salinas de un cultivar de *Lotus tenuis* según tamaño de semilla

Bailleres, Matías A¹.; Marco, Francisco²; Perea García, Ana²; Ruiz, Oscar A³.

¹EEA-INTA Cuenca del Salado; ²Fac. Farmacia, Universidad de Valencia, España; ³IIB-INTECH.

Una de las características que destacan a la semilla de *Lotus tenuis* es su variabilidad en tamaño entre lotes de un mismo cultivar y aún dentro del mismo lote. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la implicancia del tamaño de la semilla en la germinación. Se separó el 20% de la semilla más chica (Ch) y el 20% de la semilla más grande (Gr) para el cv *Manantiales* (cultivar en inscripción) y se las posó en placas de Petri (40 semillas/placa) en medio agar agua sin (0, control) y con NaCl (125, 125mM). Las placas se incubaron en cámara de cultivo de plantas con ciclos de luz-oscuridad (16-8 h) y temperaturas de 18 a 23°C. El diseño utilizado fue en bloques al azar con 4 repeticiones. Se determinaron los porcentajes de germinación y la velocidad de germinación. No se observaron diferencias en cuanto al porcentaje de germinación en condiciones control (86% Gr y 79% Ch). Por el contrario, se observaron diferencias significativas en el tratamiento con NaCl (57 % Gr y 32% Ch), mostrando las semillas más grandes mayor porcentaje de germinación. En cuanto a la velocidad de germinación hubo diferencias entre todos, mostrando los tratamientos Ch0; Gr125 y Ch125 una reducción de 27,4; 45 y 72,4% respecto al tratamiento Gr0, el cual mostró el máximo valor. Clasificar semilla por tamaño podría ser una alternativa para direccionar según ambiente.

Aspectos fisiológicos de la distribución iónica en humedales salinos del centro de San Luis. 1.- contenido iónico en suelos y especies dominantes

Barbosa OA¹, Alvarez Rogel J², Pacheco MC¹, Mores JL¹, Cerda RA¹.

¹ UNSL - Dpto Ciencias Agropecuarias, barbosa@fices.unsl.esu.ar.

² UPCT - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica – España.

El objetivo de este trabajo es aportar datos para conocer la acumulación de iones en los suelos y tres especies de plantas halófitas dominantes de los tipos fisonómicos de los humedales salinos del centro de San Luis. El sector se localiza a los 33° 36' latitud Sur y 65° 26' longitud Oeste, determinándose los iones en el suelo y las hojas de los tipos fisonómicos encontrados (pradera halófito abierta y densa, *Distichlis spicata*; parches de arbustal halófito bajo, *Sarcocornia neei* y matorral halófito alto, *Atriplex spp* (además midiéndose los iones en los tallos). Los resultados muestran diferencias significativas para Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ y K^+ para los suelos de cada tipo fisonómico de vegetación, asimismo para sus relaciones iónicas $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$, $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$, Na^+/K^+ , $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$, $\text{Ca}^{2+}/\text{K}^+$ y $\text{K}^+/\text{Mg}^{2+}$. Los iones en la parte vegetativa muestran diferencias significativas para cada tipo fisonómico, con valores más elevados para las hojas del *Atriplex spp*, *Sarcocornia sp.* y *Distichlis*. Las relaciones iónicas también muestran diferencias significativas para cada tipo fisonómico de vegetación. El porcentaje de cada ión sobre el total iónico en el vegetal muestra que los valores son muy similares entre todos los tipos fisonómicos. Se concluye que los contenidos iónicos en los suelos y partes vegetativas, conjuntamente con sus relaciones se corresponden con los tipos fisonómicos y su manera de tolerar los altos niveles de iones en planta.

Aspectos fisiológicos de la distribución iónica en humedales salinos del centro de San Luis. 2.- relaciones iónicas en las especies dominantes

Barbosa OA¹, Alvarez Rogel J², Pacheco MC¹, Mores JL¹, Galarza FM¹.

¹ UNSL - Dpto Ciencias Agropecuarias, barbosa@fices.unsl.esu.ar.

² UPCT - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica – España.

El objetivo de este trabajo es conocer las relaciones iónicas entre suelos y plantas halófitas de humedales salinos de San Luis. El sector se encuentra localizado a los 33° 36' latitud Sur y 65° 26' longitud Oeste, determinándose las relaciones entre el contenido iónico de los suelos y tres especies vegetales. Las praderas abiertas y densas (*Distichlis spicata*) mostraron un factor de concentración para Ca^{2+} de 570 y 908 %, Mg^{2+} 1392 y 1192 %, Na^+ 588 y 340 %, K^+ 3741 y 4259 %; los parches de arbustal halófito bajo (*Sarcocornia neei*) Ca^{2+} 1607 %, Mg^{2+} 984 %, Na^+ 680 %, K^+ 1414 %; el matorral halófito alto (*Atriplex spp.*) Ca^{2+} de 1752 y 1235 %, el Mg^{2+} 2911 y 1395 %, Na^+ 3406 y 482 %, K^+ 8674 y 4265 % para hojas y tallos respectivamente. Las relaciones entre los iones de las partes vegetativas que tienen al Na^+ como ión principal presentan regresiones importantes. Se observa que existe un límite alrededor de 36 g $\text{Na}^+ \cdot \text{kg}^{-1}$ de materia seca para la vegetación de estos tipos fisonómicos. Por debajo de este valor se encontrarían los tallos de *Atriplex spp*, *Distichlis* denso y abierto; y por encima, *Sarcocornia* y las hojas de *Atriplex spp* independientemente del ión con el cual se lo compare. Las curvas debajo de ese límite son de pendientes negativas; y por encima, poseen pendientes positivas, presentando estas últimas mejores ajustes. Se concluye que los iones del suelo y las especies vegetales estudiadas se relacionan con la manera que tienen de tolerar la salinidad.

Comportamiento germinativo de raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* lam) en soluciones salinas

Bazzigalupi O, Acuña M, Pistorale S, Améndola C
Unidad Integrada EEA INTA Pergamino UNNOBA

La ganadería actual determina la necesidad de aumentar la receptividad en suelos restrictivos, como los salinos y la aptitud de los recursos forrajeros para lograr altos niveles de producción primaria. Raigrás anual diploide (RAD) es una especie alógama valorada por su aporte forrajero en diversos sistemas ganaderos. El objetivo fue evaluar la germinación de ocho materiales de RAD en cuatro soluciones (sol) de diferente concentración salina. Cuatro poblaciones Rs01-1, Rs10, Rs09, Rs11, dos híbridos Rs2526, Rs2930 y dos cvs comerciales Bolt y Graecos. Previo a la siembra se determinó el peso y el poder germinativo de las semillas en cámara a 20-30°C y fotoperíodo de 10 horas. Las 4 sol de NaCl fueron: 0, 8, 16 y 24 dS/m (-0.001, -0,365, -0,756 y -1,168 MPa). Se utilizó un DBCA, 4 repeticiones de 100 semillas y arreglo factorial. Diariamente, se evaluó el número de semillas germinadas, con coleoptilo de 2 mm. Se calculó un índice de velocidad de germinación $IGi = \Sigma (Gi/Di)$, estimando para cada material el valor de reducción en el índice por efecto de cada solución salina (IR). Bolt fue el que presentó menor IR, los híbridos tuvieron IR inferiores al 25% en 8 dS/m, especialmente Rs2526 (33,5% en 16 dS/m). Las cuatro poblaciones tuvieron IR entre 51 y 68% en sol de 8 dS y mayores al 95% en 16 dS/m. El comportamiento germinativo de los materiales evaluados fue altamente variable.

Germinación de poblaciones de *Melilotus albus* en soluciones de NaCl de diferente potencial

Bazzigalupi O, Rosso B, Varea I, Font A, Aquilano C y Amendola C.
Unidad Integrada EEA INTA Pergamino UNNOBA

El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* L.) es una especie poco exigente en calidad de suelos que vegeta bien en diferentes climas. Introducido en la Argentina en 1950, el género se encuentra naturalizado en amplias zonas del país. *M. albus* es una especie de interés para los actuales sistemas de producción ganadera. Como aporte a los programas de mejoramiento se evaluó la germinación de seis poblaciones, colectadas en las provincias de Santa Fe (09), Córdoba (41), Santiago del Estero (37), Río Negro (19) y Buenos Aires (21 y 27), en soluciones de NaCl de -0.001; -0.470; -0.709; -0.972 MPa. Se sembraron 100 semillas en cajas de polipropileno con tapa, sobre papel y se incubaron en cámara a 20°C y fotoperíodo de 10 horas. Se utilizó un DBCA, con 4 repeticiones y arreglo factorial. Se evaluó diariamente el número de semillas germinadas con radícula de 2 mm. Se calcularon el porcentaje y el tiempo medio de germinación según Brar y Stewart. Los valores máximos de germinación obtenidos en el testigo fueron variables entre poblaciones. Los tratamientos -0.709 y -0.972 Mpa provocaron las mayores reducciones de porcentaje de germinación en las poblaciones 19 y 41. Los incrementos en el tiempo medio de germinación por efecto de las soluciones fueron menores en las poblaciones 27 y 37. Existe variabilidad en las respuestas de las poblaciones germinadas en soluciones de cloruro de sodio.

Efecto de la salinidad en la germinación en *Panicum coloratum* var. *Makarikariense*

Cardamone L¹, Tomás MA¹, De Marco N², Iacopini L¹, Giordano M¹

¹EEA RAFAELA-INTA, Ruta 34, Kilómetro 227, Rafaela (Santa Fe).

²Actividad privada.

Objetivo: Evaluar el efecto de distintas concentraciones de NaCl en la germinación de *Panicum coloratum* var. *makarikariense* y determinar el aporte de los individuos y las poblaciones en la variabilidad de la respuesta.

Metodología y resultados: Se evaluó la germinación de individuos de 6 poblaciones: CO(n=2), DF(n=2), ER(n=3), MR (n=3), UC(n=2) y SG(n=1). Se colocaron 20 semillas en cajas de petri (10 ml de solución): 0, 100, 200, 300 y 400 mM de NaCl. Se incubó a 30±4°C con fotoperíodo de 12 hs (21 días-3 repeticiones). Los resultados fueron analizados mediante un Modelo lineal generalizado mixto, considerando el tratamiento salino como efecto fijo y como efectos aleatorios, la población y los individuos. Hubo diferencias significativas entre todos los tratamientos. Hasta 200 mM se observó que CM, ER y MR resultaron ser más tolerantes al presentar mayor cantidad de semillas germinadas, mientras que DF, UC y SG fueron más susceptibles. A partir de los 300 mM todas las poblaciones tuvieron muy bajo o nulo poder germinativo. Según el análisis de los componentes de la varianza, la variación entre poblaciones es de magnitud similar a la variación entre individuos dentro de las poblaciones (0,39 y 0,36 respectivamente). Las poblaciones mostraron un comportamiento diferencial frente a salinidad por lo que CM, ER y MR son las más promisorias para ser incluidas en un plan de mejoramiento.

Germinación de diferentes ecotipos de *Melilotus albus* y su respuesta al estrés salino

De Marco N¹, Tomás MA², Iacopini ML², De Battista JP³

¹Actividad privada. ²INTA EEA Rafaela. ³INTA EEA Concepción del Uruguay.

Objetivo: Comparar la germinación de semillas de nueve ecotipos de *M. albus* y su respuesta a estrés salino.

Metodología y resultados: En invernáculo, con temperatura media máxima de 35 °C y mínima de 10°C, se sembraron semillas en cajas de petri con soluciones de 0, 150, 200 y 250 mM de NaCl. Se utilizó un DCA con 5 repeticiones de 20 semillas/caja con un modelo bifactorial y prueba de comparaciones de medias LSD Fisher, con InfoStat. Durante un periodo de 10 días se evaluó el porcentaje de semillas germinadas (PG), el PG respecto al control (PGC), el tiempo medio de germinación (t) y el índice de germinación. La interacción ecotipo x salinidad fue significativa para las variables PG, PGC e IG. Aumentos en los valores de t se correspondieron con aumentos en salinidad. Los resultados indican diferencias altamente significativas entre ecotipos y tratamientos, para los atributos evaluados. El mayor valor de PG lo registró La Sarita a 0mM de NaCl (89%). El grado de determinación genética (GDG) en respuesta a la adición de NaCl fue de 0,42, 0,75 y 0,21 para PGC a 150, 200 y 250 mM, respectivamente. La variabilidad encontrada indica un fuerte componente genético de la respuesta a estrés salino y la posibilidad de selección de materiales con mejor comportamiento frente a condiciones de salinidad.

Interacciones *Prosopis-rhizobium*-salinidad: efectos de la salinidad en *Prosopis alba* inoculada con rizobios seleccionados

Ferrari AE, Minás A, Frene JP, Wall LG

Laboratorio de Bioquímica, Microbiología e Interacciones Biológicas en Suelo, Universidad Nacional de Quilmes, R. Sáenz Peña 352 B1876BXD Bernal, Buenos Aires, Argentina, aferrari@unq.edu.ar

Objetivo: Estudiar los efectos de la salinidad en la simbiosis entre *Prosopis alba* y ciertos aislamientos de *Rhizobium* seleccionados por su infectividad y tolerancia a la salinidad.

Metodología y Resultados: Plantas de *P. alba* se inocularon con dos aislamientos de *Rhizobium*: uno de ellos (ALS1) proveniente de *P. alba* crecida en un suelo salino ($CE=5,17 \text{ dS.m}^{-1}$) y el otro (STSS2) proveniente de *Prosopis strombulifera* crecida en un suelo de mayor salinidad ($CE=7,20 \text{ dS.m}^{-1}$). Cuando las plantas alcanzaron nodulación plena se expusieron a 4 niveles de salinidad (0, 150, 300 y 600 mM NaCl). Las plantas se cosecharon a los 77 días desde la inoculación. La inoculación con ALS1 produjo una disminución significativa del crecimiento al aumentar la concentración de sal. La relación de peso seco aéreo/nódulos fue similar, sugiriendo que la supervivencia de los nódulos pre-establecidos habría sido más afectada por la salinidad que la actividad de nódulos. La inoculación con STSS2 produjo mayor crecimiento en ausencia de sal, crecimientos similares para las salinidades intermedias y un lento crecimiento a 600 mM, mostrando las plantas biomasa y nodulación aceptables para los niveles intermedios de salinidad (150 y 300 mM). En conclusión, la cepa STSS2 si bien proviene de otra planta hospedadora, fue más efectiva para sostener el crecimiento de *P. alba* para niveles intermedios de salinidad.

Interacciones *Prosopis-rhizobium*-salinidad: selección y caracterización de rizobios aislados de dos suelos salinos

Ferrari AE, Minás A, Wall LG

Laboratorio de Bioquímica, Microbiología e Interacciones
Biológicas en Suelo, Universidad Nacional de Quilmes, R. Sáenz
Peña 352 B1876BXD Bernal, Buenos Aires, Argentina,
aferrari@unq.edu.ar

Objetivo: Caracterizar aislamientos de *Rhizobium* provenientes de suelos salinos, en cuanto a su nodulación de *Prosopis* sp. y tolerancia a la salinidad.

Metodología y resultados: Se ensayó la inoculación cruzada de plantas de 3 especies de *Prosopis* (*alba*, *chilensis*, *flexuosa*) con 5 aislamientos de rizobios provenientes de dos suelos salinos. Las plantas se crecieron sobre sustrato inerte con 1 mg/l de N durante 77 días. Los aislamientos fueron caracterizados en cuanto a su tolerancia a la salinidad, en medio líquido manitol-extracto de levadura con 4 niveles de agregado de NaCl (0, 150, 300 y 600 mM). El mayor crecimiento vegetal se obtuvo a partir de rizobios que no provenían de su planta hospedadora natural. Las 3 especies de *Prosopis* respondieron bien a la inoculación, especialmente *P. alba* que creció más con todos los inoculantes respecto de los controles no inoculados. Cuatro de los aislamientos crecieron bien con niveles intermedios de salinidad y sólo el aislamiento STSS2 proveniente de un suelo muy salino (7,2 dS/m) y de *P. strombulifera* (planta reconocidamente tolerante a la sal) creció bien con la máxima salinidad ensayada. En conclusión, el sistema simbiótico formado por *P. alba* y el aislamiento STSS2 resultó el de mayor potencial para ser usado en proyectos de revegetación de ambientes salinos.

El priming de las semillas disminuye el tiempo al 50% de germinación y aumenta el peso seco de las plántulas de *Panicum virgatum* cv. shawnee

García MD, La Greca CL, Bermudez PS, Markan ED, Gago AM, Pesqueira J.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

Objetivo: Evaluar el efecto del priming, la salinidad y el pH sobre la germinación, tiempo al 50% de germinación (T_{50}) y el peso seco de plántulas (PSpl) de *Panicum virgatum*.

Metodología y resultados: Las semillas se dispusieron en un diseño factorial 5 (priming) x 5 (incubación) bajo 16 h de fotoperiodo. Priming: control (sin priming, PC), 24 h en agua (PA) ó soluciones de KCl (M) 0,1(KCl1); 0,3(KCl3); y 0,45 (KCl45). Incubación: agua (control, C), sal 25 mM pH=7 (N25); sal 25 mM pH=9 (A25); sal 100 mM pH=7 (N100); sal 100 mM pH=9 (A100). Sales (9:1): NaCl-Na₂SO₄(neutras) y NaHCO₃-Na₂CO₃ (alcalinas). La germinación (%) y el PSpl se determinaron 18 y 13 días después de la siembra, respectivamente. La germinación (media±EEM) no varió por efecto del priming pero se inhibió drásticamente en A100 (1±0,3), disminuyó en N100 (89±1,2) y no difirió en N25 (92±1,0) y A25 (94±1,4), con relación al control (95±1,2). Para evaluar T_{50} (d) y PSpl se descartó el tratamiento A100 por su baja germinación. El priming de las semillas en PA, KCl1, KCl3 y KCl45 disminuyó el T_{50} (media±EEM) en relación al control (2,9±0,2; 3,3±0,2; 3,3±0,2; 3,2±0,2; 3,8±0,3, respectivamente). El priming en KCl1 incrementó el PSpl un 22% respecto al control. La incubación en N100 incrementó el T_{50} (65%) y disminuyó el PSpl (22%) respecto al control.

Relación entre salinidad y producción de madera en cultivos forestales de alta densidad

López, L.²; Bustamante, J.; A.¹; Llera, J.¹

¹Becario de investigación; ²Docentes-investigadores; Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, lglopez@outlook.com

Objetivo: Establecer si existe relación entre salinidad de suelo y producción de biomasa de distintas especies forestales.

Metodología y resultados: El estudio se realizó en un ensayo con forestales para producción de biomasa, ubicado en el distrito El Pastal, departamento Las Heras, Mendoza. Los suelos de la zona son de textura franco, franco-arenosa, con manchas de texturas más finas; frecuentemente salinos con presencia de flora halófila y una freática relativamente dulce (entre 1.500 y 1.800 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) que fluctúa entre los 0,80 y 2 metros de profundidad. El ensayo consta de cinco especies forestales; dos clones de álamo, dos de sauce y *Eucalyptus camaldulensis*, a dos densidades de plantación (10.000 y 20.000 plantas. ha^{-1}) y turnos de corta cada dos años.

El muestreo fue por bloques al azar con tres repeticiones para cada especie. Las variables medidas fueron salinidad y peso fresco de madera producida.

El análisis a través de rectas de regresión y de significancia de medias, concluyó que las parcelas con menor densidad tuvieron un descenso marcado de la salinidad (desde 22620 hasta 2.583 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) mientras que en las de mayor densidad el descenso fue mucho menor y más paulatino. A nivel forestal hasta el momento las especies de mayores rindes en kilos de madera fueron los dos clones de sauces seguidos del clon de álamo 'Conti 12'.

Se recomienda en las zonas de mayor salinidad el uso de la menor densidad y de las variedades más productivas arriba destacadas.

Diferencias y semejanzas entre el estrés salino e hídrico en vid

Lucero C¹, Di Filippo M¹, Vila H¹, Filippini F², Venier M²

1 Laboratorio de Viticultura. INTA EEA Mendoza, San Martín 3853, Mayor Drummond, CP M5507EVY, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

2 Cátedra Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo

Objetivo: comparar respuestas fisiológicas a salinidad y déficit hídrico en plantas de vid.

Metodología y resultados: se realizó un experimento en macetas con vides Cabernet Sauvignon injertadas sobre 1103P y 101-14 Mgt. Se evaluaron 3 tratamientos: riego salino (Salino; 80mM ClNa y suelo a capacidad de campo), déficit hídrico (DH; con 0,4% de fracción de agua edáfica transpirable y 2 mM NaCl) y un testigo (T) sin factores de estrés (suelo a capacidad de campo y 2mM NaCl). Luego de 39 días, Salino afectó menos la superficie foliar (SF) y la longitud de brotes que DH. La SF disminuyó un 53% en salino, mientras que en DH se redujo un 78% con respecto a T. La longitud de brotes disminuyó un 49% en Salino y un 69% en DH. La biomasa total no presentó diferencias entre los dos tipos de estrés, disminuyendo ambos un 52%, pero el reparto fue distinto. Salino acumuló más biomasa en la parte aérea y DH en la raíz. El Ψ foliar en mediodía fue de -1,3 MPa en Salino y DH y de -0,9MPa en T. La fotosíntesis neta y la conductancia estomática disminuyeron un 37% y 41% respectivamente, pero sin diferencias entre los tratamientos de estrés. 1103P mostró un mayor poder de exclusión de Na^+ que 101-14 Mgt (acumuló un 21% menos en la planta).

Comportamiento de familias de medios hermanos de agropiro alargado bajo condiciones de salinidad

Maciel M¹, Andrés A^{2,3}, Grunberg K⁴

1-Becaria CONICET, 2-INTA, 3-UNNOBA, 4-IFRGV-CIAP INTA

Agropiro alargado es una especie forrajera de gran adaptación a suelos afectados por salinidad en la Depresión del Salado, Argentina. La salinidad afecta el crecimiento de las plantas, en particular durante el estadio de implantación del cultivo. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de 12 familias de medios hermanos (FMH) bajo condiciones de salinidad en hidroponia. Se aplicaron 2 tratamientos: Control=0mM; Salino=150mM, en un DBCA con 3 repeticiones. A los 13 días de alcanzada la concentración final (55 dds) se evaluó: N° de macollos (NM), N° de hojas (NH), área foliar (AF), peso fresco aéreo (PFA), radicular (PFR) y total (PFT). Para cada variable se ponderó el daño producido por salinidad, como: %D: $((X_c - X_i) / X_c) \times 100$, donde X_c : media del control, X_i : valor de la variable por planta salinizada. Se realizaron análisis de componentes principales (CP) y de agrupamiento con el paquete estadístico SAS 9.1v. En el análisis de CP, las variables % D en NH, AF y PFT explicaron el 95% de la variabilidad. Las 12 FMH evaluadas se agruparon en 2 grandes clusters, uno conformado por el 25% de las FMH que se caracterizaron por presentar bajo %D, mientras que el otro 75% restante se constituyó por FMH que en su gran mayoría presentaron alto %D para estas variables. Esta información resulta útil para el programa de mejoramiento genético de la especie.

Efecto del peso de semilla en la respuesta al estrés hídrico y salino en germinación y crecimiento inicial en el género *Trichloris*

Marinoni L¹, Zabala JM², Exner E³, Pensiero, JF³

¹Becario de CONICET. ²Cátedra de Genética y Mejoramiento Vegetal y Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. ³Cátedra de Botánica Sistemática Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

Trichloris (Poaceae) es un género americano, representado por sólo dos especies: *T. crinita* (Lag.) Parodi y *T. pluriflora* E. Fourn. *T. crinita* es frecuente en ambientes áridos a húmedos y salinos, mientras que *T. pluriflora* se encuentra en ambientes semiáridos a húmedos. Ambas especies son valoradas como forrajeras. En el presente estudio se evaluó la respuesta al estrés salino (-0,5 MPa NaCl) e hídrico (-0,5 MPa PEG) en hidroponia. Se utilizaron 6 poblaciones de cada especie con diferente peso de semillas y provenientes de ambientes áridos a húmedos y salinos, conservadas en el Banco de Germoplasma de la FCA-UNL. Las variables analizadas fueron: porcentaje de germinación a los 7 y 21 días, peso de plántula y longitud de parte aérea y raíz a los 21 días. Los tratamientos de estrés disminuyeron la germinación y crecimiento inicial en ambas especies. Sin embargo, dicha reducción fue menor en *T. crinita*. Por otro lado, se halló gran variación interpoblacional en la respuesta al estrés. Se encontró correlación positiva entre peso de semillas y el porcentaje de germinación a los 7 y 21 días, solamente en *T. crinita*. Ninguna de las variables asociadas al crecimiento inicial se correlacionaron con peso de semillas. Se discute la relación entre peso de semillas, ambiente de origen y respuesta al estrés en las poblaciones analizadas.

Performance de macrófitas en humedales antrópicamente salinizados en las arenas bituminosas de Alberta, Canadá

Mollard F.P.O.^{a,b}, Roy M.-C.^a, Foote A.L.^{a,c}

^a University of Alberta. ^b FAUBA. ^c Devonian Botanic Garden, University of Alberta.

La extracción de bitumen en Alberta produce aguas y sustratos cuyasalinidad afectaría la performance de plantas de humedales restaurados. Con el fin de evaluar la viabilidad de humedales, se comparó la performance ecofisiológica de macrófitas establecidas o trasplantadas en humedales contaminados con la de plantas de humedales no impactados. Resultados: si bien se mantuvieron estables los principales parámetros fisiológicos de *Carex aquatilis* y *Typha latifolia* (ej.: fotosíntesis), *C. aquatilis* tuvo menor tamaño y cobertura en los humedales contaminados. *T. latifolia* tuvo un menor IAF debido a la senescencia anticipada de sus hojas en los humedales contaminados. Las dicotiledóneas trasplantadas a humedales contaminados mantuvieron su selectividad a los iones. Sin embargo, *Scutellaria galericulata* y *Mentha arvensis* tuvieron una menor fotosíntesis en los tratamientos con aguas procesadas. Conclusión: si bien la construcción de humedales en las arenas bituminosas puede ser viable, la recuperación de la productividad podría necesitar de enmiendas de agua dulce.

Implantación de *Panicum coloratum* y *Chloris gayana* en suelos bajos salino-alcálinos de la cuenca del salado

Otondo J.¹, Pesqueira J.², Markan E.D.², García M.D.²

¹INTA EEA Cuenca del Salado; ²Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ.

Objetivos: Evaluar diferentes prácticas agronómicas durante la implantación de *P. coloratum* (P) cv. Klein Verde y *C. gayana* (C) cv. Finecut en un suelo salino-alcálinos: a) Profundidad de siembra y b) Fertilización.

Metodología y resultados: Los experimentos se condujeron en la Chacra Experimental Integrada Chascomús en un suelo con $C_s=4,7$ dS.m⁻¹ y pH=9,5. La siembra se hizo en directa, en hileras distanciadas 0,175 m entre sí y a una densidad de 14 kg de semilla por ha. Los diseños experimentales consistieron en: 1) un arreglo factorial completamente aleatorizado (2011) y 2) un arreglo factorial en bloques completamente aleatorizados (2012), en ambos la superficie de las parcelas fue de 63 m². En el experimento 1 se evaluaron dos profundidades de siembra (superficial y a 0,5 cm). En el experimento 2 se evaluaron dos fertilizaciones (100 kg.ha⁻¹ (NH₄)₂PO₄H 18-46-0 vs. 200 kg.ha⁻¹ TopPhos® 0-18-0, Ca:18, S:11). Los datos se sometieron al ANVA y las medias se separaron con la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). La emergencia de plantas en la siembra a 0,5 cm superó la de la siembra superficial en C y P (5 y 6 veces, respectivamente). La emergencia y la producción de biomasa de P (18,2 pl.m² y 1193 kgMS.ha⁻¹) y de C (16,2 pl.m² y 1307 kgMS.ha⁻¹) fueron similares ($p:0,4211$ y $p:0,6079$; respectivamente). La fertilización no tuvo efecto sobre estos parámetros.

Caracterización de clones de *Panicum coloratum* para tolerancia a la salinidad

Pittaro, G.¹ Taleisnik E.^{1,2}

¹: IFRGV-CIAP, INTA. ²: CONICET

Los métodos de fenotipificación de tolerancia a la salinidad se han desarrollado para plantas anuales, pero son escasos en megatérmicas perennes. *P. coloratum* es una gramínea megatérmica, ampliamente difundida en nuestro país. Los cultivares son poblaciones estabilizadas, por lo que se esperaba encontrar variabilidad intracultivar para tolerancia a la salinidad. El objetivo del presente trabajo fue detectar tal variabilidad, entre plantas de *P. coloratum* que habían sobrevivido intensas condiciones de salinidad, sequía y frío. El desafío era realizarlo en un espacio reducido en invernadero.

Las plantas fueron recolectados de una pastura establecida, y se multiplicaron vegetativamente, generando poblaciones clonales. La caracterización de tolerancia a la salinidad se realizó sobre estacas enraizadas, en ensayos secuenciales, que incluyeron clones comunes y diversos. El protocolo de fenotipificación integró diversas variables de crecimiento vegetativo, ponderadas por coeficientes que indicaban su contribución a la distinción entre los clones, según un Análisis de Componentes Principales. También se normalizaron los resultados de cada ensayo a los clones comunes. Se compararon estos procedimientos con la fenotipificación basada únicamente en datos de biomasa aérea.

Los procedimientos mencionados dieron resultados comparables en la detección de variabilidad para tolerancia a la salinidad entre las plantas evaluadas. En algunos casos la salinidad estimuló la producción de macollos, lo cual resulta particularmente interesante para la productividad de este pasto en ambientes afectados por salinidad.

Respuesta de híbridos sexuales de *Cenchrus ciliaris* al estrés salino en germinación

Quiroga M, Griffa S, Ribotta A, López Colomba E, Carloni E, Tommasino E, Luna C, Grunberg K.

Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV)-CIAP-INTA.Córdoba

En la búsqueda de nuevos genotipos sexuales de *Cenchrus ciliaris*, con mejor aptitud forrajera y tolerancia a salinidad, el objetivo del presente estudio fue evaluar la tolerancia a salinidad en germinación de los híbridos sexuales 191M y 1711B en comparación a su parental materno. Cinco bandejas por tratamiento con 10 semillas/bandeja, por genotipo, fueron analizadas a 0, 75 y 125 mM de NaCl. Se calculó la proporción de semillas germinadas totales (NSGT), el porcentaje de recuperación (PR) y el Índice de velocidad de germinación (IVG). Se utilizó un DCA con 5 repeticiones y el NSGT se analizó mediante un modelo lineal generalizado mixto con familia binomial, mientras que PR e IVG mediante ANAVA. Se aplicó test DGC a posteriori para las 3 variables. Para NSGT hubo interacción genotipo x concentración salina y el genotipo 191M presentó la mayor NSGT en ambos tratamientos. El IVG también fue mayor en 191M, independientemente de la concentración salina. En PR, los híbridos no se diferenciaron de su parental, a ninguna concentración. Los resultados sugieren que el híbrido sexual 191M, presentaría mayor tolerancia al estrés salino durante germinación, característica que aportaría nuevas combinaciones favorables en las progenies, al utilizar dicho genotipo como fuente materna en futuros cruzamientos controlados de *Cenchrus ciliaris*.

Respuesta fisiológica de tres ecotipos de quinua (*Chenopodium quinoa* willd) en condiciones de salinidad

Roqueiro G¹, Ruiz M¹, Masnu Re M², Biazzeiti A², Illa E², Perez J², Tirado C³, Zurita A⁴, Alvarez R⁵, Martínez E⁵, Barcena N¹.

¹EEA San Juan, INTA, San Juan, Argentina. ²FCEFN, UNSJ, San Juan, Argentina. ³FIA, UNT, Tolima, Colombia. ⁴INIA Intihuasi, La Serena, Chile. ⁵CEAZA, La Serena, Chile.

roqueiro.gonzalo@inta.gob.ar

Los valles andinos de San Juan se caracterizan por sus condiciones ambientales adversas entre las que se incluye la presencia de suelos salinos. La quinua resulta un cultivo con potencialidad para la región por su adaptabilidad a distintos ambientes, a esto se le suma su excelente calidad nutritiva. El objetivo del trabajo fue evaluar en tres ecotipos campesinos del centro y sur de Chile la tolerancia a la salinidad mediante diferentes indicadores fisiológicos. El ensayo se llevó a cabo en macetas de 30 litros irrigadas durante 4 semanas con fertirriego y diferentes concentraciones salinas (NaCl 0; 0,1; 0,2 y 0,3 M). Las variables fisiológicas determinadas fueron la tasa de crecimiento en altura (TCA), diámetro de tallo, contenido de clorofila, peso de tallo y raíz, contenido de clorofila e iones (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} y Cl^{-}). Excepto por los valores de diámetro de tallo donde no se observaron diferencias significativas, en general todas las variables fueron afectadas por los tratamientos. Los ecotipos Cahuil (centro-seco) y Villarrica (sur-lluvioso) fueron los más sensibles a los tratamientos, observándose una disminución del 50 y 65% en TCA y peso de raíz, respectivamente. El ecotipo Faro (centro-seco), en cambio, no mostró diferencias significativas en el peso de la raíz, mientras que los valores de TCA disminuyeron sólo un 30% respecto al control.

Evaluación preliminar de poblaciones naturalizadas de *Melilotus albus*

Rosso B.

EEA-INTA Pergamino

rosso.beatriz@inta.gob.ar

Preliminary evaluation of naturalized populations of Melilotus albus

El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* L.) se encuentra naturalizado en amplias zonas del país. Para aportar al conocimiento y uso de esta especie organizó una colección en el Banco de Germoplasma de INTA Pergamino y se iniciaron actividades de evaluación de poblaciones naturalizadas. Se evaluaron producción estimada de forraje (1-escaso, 9-abundante), altura a floración (cm), días a inicio de floración, días a 50% floración, y rendimiento de semilla/planta de 13 poblaciones colectadas en las provincias de: Buenos Aires, Santa Fe y Río Negro. Se incluyeron 2 poblaciones mejoradas, El Domador MAG (1952) y Faraón (2010). Se detectaron correlaciones significativas ($P > 0,01$) entre las variables. La producción de semilla y de forraje está relacionada de manera significativa, $r = 0,75$ ($P < 0,05$) lo que facilitaría el mejoramiento genético de ambas variables al mismo tiempo. El atraso en la floración produjo disminución de rendimiento tanto de forraje ($r = 0,65$) como de semilla ($r = -0,84$), ($P < 0,05$). Esto se observó especialmente en la población originaria de Río Negro, adaptada a otras condiciones ambientales. A partir del análisis multivariado se pudieron identificar 3 grupos de poblaciones con características similares. La latitud de origen tendría influencia sobre algunas características de las poblaciones.

Germinación y crecimiento inicial de plántula de variedades de tricepiro y especies progenitoras en presencia de NaCl

Ruiz, M.A., Ernst, R., Blain, G., Golberg, A.D.

INTA EEA Anguil "Ing.Agr. G. Covas", CC11 (6326) Anguil, La Pampa, ruiz.maria@inta.gob.ar

El objetivo fue evaluar en variedades y líneas experimentales de tricepiro, y en sus especies progenitoras -triticale y trigopiro- los efectos del estrés salino durante la etapa de germinación y crecimiento de plántula. El ensayo se realizó con tricepiro Don René, dos líneas hermanas del mismo (L54, L62), una línea seleccionada en la UNRC (RC50), triticale Don Santiago y trigopiro Don Noé. Los cariopsis se incubaron en bandejas de 19x26x6 cm, con papel embebido en soluciones de NaCl: 0, -0.2, -0.4, -0.6 y -0.8 MPa. La temperatura fue de 20°C, con 12 h luz. El diseño fue completamente al azar, con 4 repeticiones de 50 semillas. Los valores de germinación y crecimiento inicial -longitud y peso seco de raíz y parte aérea- se expresaron como porcentaje respecto del testigo. Se realizó ANOVA de acuerdo a un diseño factorial NaCl x variedad y DMS ($p < 0,05$). L54, mostró el mejor comportamiento durante la germinación y crecimiento inicial de plántula. Las diferencias entre variedades comenzaron a hacerse evidentes a partir de -0.6 MPa. La relación raíz/parte aérea no se modificó hasta -0.8 MPa inclusive. Los resultados mostraron que es posible detectar diferencias entre variedades de estas especies durante la etapa de germinación y crecimiento inicial, lo cual podría ser de utilidad a los fines de realizar selección.

Efecto del NaCl sobre la germinación de leguminosas nativas y naturalizadas de la provincia de La Pampa

Ruiz, M.A., Ernst, R., Gil Baez, C., Pagliero, F., Castaño C., Lorda, G.
INTA EEA Anguil "Ing.Agr. G. Covas", CC11 (6326) Anguil, La Pampa, ruiz.maria@inta.gob.ar

El objetivo fue evaluarlos efectos del estrés salino sobre la germinación de leguminosas nativas y naturalizadas de la región semiárida central de Argentina. El ensayo se realizó con 2 poblaciones de *Melilotus albus* (Ma: población Naicó y Santa Rosa), *Vicia villosa*(Vv), *Medicago sativa* (Ms) y *Hoffmannseggia glauca* (Hg). Las semillas fueron escarificadas mecánicamente y se incubaron en cajas de petri con papel embebido en soluciones de NaCl a 0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8, -1, -1.2, -1.5 y -2 MPa. La temperatura fue de 25°C, con 12 h luz. El diseño fue completamente al azar, con 4 repeticiones de 20 semillas. Los valores de germinación se expresaron como porcentaje respecto del testigo. Se realizó ANOVA de acuerdo a un diseño factorial NaCl x especie y DMS ($p < 0,05$). La especie que presentó mayor capacidad para germinar con NaCl fue Hg siendo la única en germinar a -1.5 MPa. y la de mayor germinación a -1.2 MPa seguida de Ma (población Naicó). Entre -0,4 y -1.0 MPa Hg fue la de mayor germinación pero no se diferenció de Ma Naicó. Vv fue la especie más sensible, no presentando germinación a -0.8 MPa. Ms y Ma (población Santa Rosa) mostraron un comportamiento intermedio, presentando bajos valores de germinación a -1MPa. Los resultados indican que existen distintos comportamiento a la tolerancia de salinidad entre especies. Las poblaciones de *Melilotus* también difirieron entre sí.

Los hongos endofíticos septados oscuros (dse) mejoran el comportamiento de forrajeras megatérmicas en suelos sódico-salinos

Tobar Gómez, NE², Spagnoletti, FN^{1,2}, Chiocchio, VM^{1,2}, Lavado, RS.²

1) Cátedra de Microbiología Agrícola; 2) INBA (CONICET/UBA). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 C1417DSE Buenos Aires, Argentina

Los hongos DSE son un grupo de hongos capaces de colonizar las raíces de las plantas vasculares. Se acreditan efectos benéficos sobre los hospedantes en ambientes extremos como los suelos afectados por sales. Una tecnología reciente para aumentar la productividad de estos suelos es implantar forrajeras megatérmicas. Se aislaron 4 cepas provenientes de raíces de *Chloris Gayana* y de *Panicum coloratum*, implantadas en un establecimiento de Chascomús, de las cuales solo 2 se identificaron taxonómicamente en *C. gayana*: *Drechslera halodes* (GR1A) y *Monodictys castaneae* (GR2), mientras que de *P. coloratum* se obtuvieron 2 micelios estériles (P4 y P6). El objetivo fue evaluar en invernáculo el efecto de los DSE sobre la tolerancia a la salinidad de las forrajeras *P. coloratum* (cepas P4 y P6) y *C. gayana* (cepas GR1A y GR2), utilizando como sustrato el horizonte superficial de un Natracuallf Típico extraído del mismo establecimiento. Cada maceta se regó con soluciones de NaCl (40 y 80 meqNa/l), más un testigo con agua desmineralizada. Se obtuvieron incrementos en altura, biomasa aérea y radical en las plantas inoculadas bajo estrés salino, mientras que los valores de fósforo, nitrógeno, proteína y digestibilidad no mostraron grandes cambios. Los DSE poseen potencialidad para mejorar el rendimiento de estas forrajeras megatérmicas en suelos sódico-salinos.

Efecto de la inoculación con *Azospirillum brasilense* sobre la germinación de *Trichloris crinita* en estrés salino

Trod BS, Fornasero LV, Toniutti MA, Zabala, JM.

Laboratorio de Biología Aplicada y Biotecnología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la inoculación con *A. brasilense* sobre la germinación de *T. crinita* en condiciones de estrés salino. Las poblaciones de plantas se colectaron en distintas eco-regiones de Argentina: Caucete, provincia de San Juan, Salinas Grandes, Córdoba y San Rafael, Mendoza. Los tratamientos fueron testigo e inoculado con *A. brasilense*, con niveles crecientes de salinidad: 0, 75 y 150 mM de NaCl. El inoculante comercial contenía *A. brasilense* cepa Az 39 (INTA) en un soporte acuoso estéril y se cuantificó el número de azospirilos. Las semillas se desinfectaron y sembraron en germinadores estériles dispuestos en una cámara de crecimiento a 28°C. Se determinaron el porcentaje de germinación (PG) y el índice de velocidad de germinación (IVG). El inoculante presentó $3,5 \cdot 10^6$ bacterias por mililitro, mostrando un adecuado número de azospirilos. Las semillas de *T. crinita* de San Juan presentaron un buen PG (88%), sin diferencias entre los tratamientos, mientras que las de Salinas Grandes mostraron valores muy bajos de germinación (27 a 41%), con diferencias en la inoculación para el mayor nivel de salinidad. Los IVG de estas poblaciones no difirieron entre los tratamientos evaluados. El PG de la población de Mendoza osciló entre 69 y 93%, siendo influido negativamente por la salinidad. Sin embargo, la inoculación con *A. brasilense* atenuó ese efecto negativo promoviendo la germinación de las semillas. El IVG disminuyó en el mayor nivel de sal, pero la inoculación favoreció la velocidad de germinación de *T. crinita* en los tres niveles de salinidad evaluados. Este trabajo contribuye a ampliar el conocimiento sobre los efectos de la aplicación de biofertilizantes en nuevos materiales vegetativos con potencial productivo de interés socio-económico en regiones áridas y semiáridas de nuestro país.

Tolerancia a estrés salino de vides malbec sobre distintos portainjertos

Vila¹, H.; Di Filippo¹, M.; Venier², M.; Filippini², M.F.

¹EEA INTA Mendoza, Luján de Cuyo, Mendoza; ²Cátedra Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Objetivo: evaluar si ciertos portainjertos de vid confieren mayor tolerancia a salinidad que el pie franco *Vitis vinifera*.

Metodología y resultados: se realizó un ensayo en macetas con plantas de cv. Malbec injertadas sobre portainjertos 101-14 Mgt, 1103 Paulsen y Cereza contrastándolas con plantas sin injertar. Las plantas se regaron con soluciones de 50 y 100 mM NaCl y un testigo sin agregado de sales, y se mantuvieron en capacidad de campo durante 4 semanas. El crecimiento vegetativo fue la variable más sensible a la salinidad y la primera en verse afectada (desde 50 mM NaCl). La integridad de membranas celulares y el contenido de clorofila en hojas también fueron afectados pero recién a 100 mM NaCl. Las plantas de Malbec a pie franco e injertadas sobre 1103 P resultaron más tolerantes a salinidad que 101-14 Mgt y Cereza, ya que su superficie foliar e integridad de membranas fueron menos afectadas, y presentaron menos síntomas visuales de intoxicación. Malbec a pie franco y sobre 1103 P también tuvieron un mayor vigor cuando crecieron sin salinidad, indicando que la resistencia a sales se relaciona con el vigor innato. Además 1103 P tuvo un mayor poder de exclusión de Na⁺ y Cl⁻ por parte de las raíces; y Malbec a pie franco una mayor capacidad para compartimentar tóxicos en raíces, y una mayor selectividad de K⁺ frente a Na⁺.

El cultivo en condiciones de alcalinidad no modifica la respuesta de *Panicum coloratum* a la salinidad

Aguirre*, M.A., Pittaro, M.G., Taleisnik, E.

Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA (ex-IFFIVE), Camino a 60 Cuadras Km 5.5, X5020ICA Córdoba, Argentina.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar el crecimiento vegetativo de *P. coloratum* bajo condiciones salinas, alcalinas y su combinación. Se hicieron tres ensayos en invernadero, cultivando las plantas en macetas de 33 x 5 cm, con sustrato inerte de arena y perlita (1:2), regado con solución Hoagland (0.5 x), ajustada a pH 7 o 9 con una mezcla de carbonato y bicarbonato, con y sin el agregado de 100 y 200 mM NaCl. Se midieron tasas de aparición de hojas y macollos, tasa de elongación foliar, acumulación de biomasa al cabo de 64 días a partir del inicio de la salinización, tasa de fotosíntesis, eficiencia del fotosistema II. Algunas variables de crecimiento, como las tasas de aparición de hojas y macollos, no fueron afectadas por ninguno de los tratamientos. Las demás variables de crecimiento fueron afectadas en general en el de mayor salinidad. En su mayoría, el crecimiento fue afectado negativamente por alcalinidad únicamente en ausencia de salinidad. Tampoco se detectaron efectos diferenciales de la alcalinidad sobre las variables fisiológicas. Estos resultados, en general, brindan apoyo a la tolerancia a la alcalinidad propuesta para esta especie. También indicaron que las condiciones de salinidad ocultaron posibles respuestas diferenciales a las condiciones alcalinas.

Causas celulares de la reducción de la elongación de la hoja de *Panicum coloratum* bajo condiciones de salinidad

Cáceres, L. C., Taleisnik E.

Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales - Centro de Investigaciones Agropecuarias (IFRGV-CIAP), INTA, Camino a 60 Cuadras, Km 5.5, X5020ICA Córdoba, Argentina.

Panicum coloratum L. es un C4 forrajera perenne de África tropical potencialmente utilizable en zonas semiáridas. El propósito de este trabajo fue analizar las causas subyacentes a la disminución del crecimiento de las hojas de *P. coloratum* en salinidad. Se analizó la hoja n° 4 de macollos de *P. coloratum* CV Klein obtenidos de plantas oriundas de áreas con salinidad. En cada hoja muestreada se determinó la tasa de elongación foliar (LER), la presencia de figuras mitóticas (tinción con DAPI) y se midió por microscopía los largos celulares (desde la lígula). Los datos fueron utilizados para un análisis cinemático. Las plantas salinizadas presentaron menor largo foliar y LER respecto a las control. Las células maduras alcanzaron sin embargo la misma longitud ya que permanecieron más tiempo en la zona de elongación. Las hojas salinizadas presentaron reducción del largo de la zona de división y menor cantidad de células y figuras mitóticas, aunque que el tiempo en que permanecieron en la dicha zona fue comparable al control. No se observaron variaciones significativas en la duración del ciclo celular y las tasas de división celular. El análisis del ciclo indicó una proporción menor de células en fase G2/M respecto al control. Se concluye que la salinidad afectó negativamente la expansión foliar principalmente a través del efecto sobre las tasas de producción y división celular.

Plasticity in sunflower leaf and cell growth under high salinity

Bustos D¹, Céccoli G², Ortega L¹, Senn ME¹, Vegetti A² and Taleisnik E¹.

¹IFRGV-CIAP, INTA, Córdoba. ²IAL, UNL-CONICET. Santa Fe. Argentina.

A group of sunflower lines that exhibit a range of leaf Na⁺ concentration under high salinity was used to explore whether the responses to the osmotic and ionic components of salinity can be distinguished in leaf expansion kinetics analysis. It was expected that at the initial stages of the salt treatment, leaf expansion kinetics changes would be dominated by responses to the osmotic component of salinity, and that, later on, ion inclusion would impose further kinetics changes. It was also expected that differential leaf Na⁺ accumulation would be reflected in specific changes in cell division and expansion rates. Plants of four sunflower lines were gradually treated with a relatively high (130 mM NaCl) salt treatment. Leaf expansion kinetics curves were compared in leaves that were formed before, during and after the initiation of the salt treatment. Leaf areas were smaller in salt treated plants, but the analysis of growth curves did not reveal differences that could be attributed to differential Na⁺ accumulation, since similar changes in leaf expansion kinetics were observed in lines with different magnitudes of salt accumulation. Nevertheless, in a high leaf Na⁺-including line, cell divisions were affected earlier, resulting in leaves with proportionally fewer cells than in a Na⁺-excluding line.

A distinct change in leaf epidermal pavement shape caused by salinity is reported for the first time. Mature pavement cells in leaves of control plants exhibited typical lobed, jigsaw-puzzle shape, whereas in treated plants, they tended to retain closer-to-circular shapes and a lower number of lobes.

La sobreexpresión del gen codificante de arginina descarboxilasa incrementa la tolerancia a salinidad en *Lotus tenuis*

Espasandin FD¹, Calzadilla P², Ruiz O², Sansberro P¹

¹IBONE. Sargento Cabral 2131. W3402BKG, Corrientes.

² Unidad de Biotecnología 1 IIB-INTECh. CC: 164. B7130IWA, Chascomús.

Con el propósito de indagar el papel que tendrían las poliaminas (PAs) en el mecanismo de tolerancia a estrés salino, se analizaron las respuestas fisiológicas y bioquímicas resultantes de la sobreexpresión del gen codificante de arginina descarboxilasa (ADC, una enzima clave en la biosíntesis de PAs), utilizándose plantas transgénicas de *L. tenuis* portadoras del mismo, bajo el control del promotor inducible RD29A. Se desarrolló un experimento de 30 días de duración con plantas que crecieron en macetas bajo condiciones ambientales controladas. Las líneas transgénicas (ADC-19) y aquellas no transformadas (*nt*) fueron irrigadas con una solución inicial de NaCl 50 mM aumentando progresivamente hasta alcanzar 300 mM. En respuesta a la situación adversa, se observó un incremento significativo de la expresión de *ADC* en la línea ADC-19 (1069 ± 589) respecto al genotipo *nt* ($1,003 \pm 0,235$), acompañado de una mayor actividad enzimática. El análisis funcional determinó un menor contenido de Na^+ en raíces concurrentemente con un incremento significativo de K^+ ; hecho por el cual, la relación $\text{Na}^+:\text{K}^+$ en este órgano se mantuvo prácticamente invariable, contribuyendo a una menor abscisión foliar, mayor brotación y crecimiento radicular, denotándose un elevado ajuste osmótico en hojas. Finalmente, pudo observarse una correlación positiva entre las expresiones del gen *ADC* y del gen *NCED* codificante de la enzima 9-cis-epoxicarotenoide dioxigenasa que regula la biosíntesis de ABA en condiciones de estrés, aportando evidencias de una posible conexión entre PAs y ABA en tales circunstancias.

***Spartina densiflora*: como hacer para vivir en marismas?**

Di Bella CE¹, Rossi Lopardo MS¹, Escaray FJ², Ploschuk EL³, Striker GG¹, Grimoldi AA¹

¹IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CONICET; ² IIB-INTECh, UNSAM-CONICET; ³Cátedra de Cultivos Industriales, Facultad de Agronomía, UBA

El objetivo del trabajo fue comparar la respuesta frente a la inundación de plantas de *Spartina densiflora* provenientes de poblaciones del alto y del bajo de la marisma. Para ello se evaluó el efecto de: a) inundación salina intermitente (simulando la marea diaria), b) inundación salina continua y c) inundación no salina. El potencial de aireación no pareció ser limitante en ningún caso ya que, en ambas poblaciones, el aerénquima en las raíces incrementó de 22 a 41%, respuesta igualmente observada para los tres tratamientos de inundación. La fijación de carbono, vista a través de la tasa de fotosíntesis neta y de la fluorescencia (Fv/Fm), disminuyó a causa de la inundación salina (39% y 6%, respectivamente). La regulación de iones fue mejor en las plantas del bajo (mayor exclusión de Cl⁻ y menor relación Na⁺/K⁺) en comparación a las del alto. A su vez, las plantas del bajo, mantuvieron el crecimiento foliar y las hojas funcionales y verdes por más tiempo. Esto derivó en una biomasa 26% mayor por planta en las plantas del bajo en comparación con las del alto. Se sugiere que la capacidad para crecer en el ambiente estresante del bajo, que sufre inundación salina diaria, se asociaría con una capacidad diferencial en la regulación de iones y no con el potencial de aireación radical, que es intrínsecamente alto en *Spartina*.

Efecto en la bioinoculación de *Pseudomonas sp.* sobre la germinación y crecimiento inicial del maíz bajo condiciones de estrés salino

Lami MJ¹, Costa Gutierrez SB¹, Michavila G¹, Caram di Santo MC¹, Adler C¹, Pomares F¹, Vincent PA¹, Espinosa Urgel M² y de Cristóbal RE¹

1 Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO-CONICET-UNT), Instituto de Química Biológica "Dr. Bernabé Bloj", Tucumán, Argentina. 2 Departamento de Protección Ambiental, Estación Experimental Del Zaidín. (EEZ- CSIC). Granada-España.

En este trabajo se determinó la capacidad de una rizobacteria, aislada (*Pseudomonas sp.*) de las salinas santiagueñas, de generar tolerancia al estrés salino en cultivos de maíz. Para los ensayos se usó como cepa control *P. putida* KT2440, la cual es una cepa PGPR por excelencia. Se probó la viabilidad de las cepas en distintas concentraciones de NaCl (0,2; 0,9 y 1,2 M), realizando estriados en medio LB sólido suplementado con esta sal. La cepa aislada en las salinas mostró mayor tolerancia a la salinidad. Luego se realizaron experimentos *in vitro* e *in vivo* con maíz. En el primero se trató un total de 10 semillas con cada cepa y se hicieron germinar en placas de petri con papel absorbente estéril, humedecido con solución de NaCl 1,2 M. Las placas se incubaron en estufa a 30 °C durante 1 semana. Para cada tratamiento se realizó un control con agua destilada estéril. En el ensayo *in vivo* se sembraron 60 semillas de maíz previamente tratadas con las cepas KT2440 o *Pseudomonas sp.*, en bandejas con sustrato estéril. Estas fueron regadas con solución de NaCl 0,8 M o con agua estéril como control. Luego de 20 días se evaluó: longitud de la hoja y de la raíz principal, peso seco y peso húmedo de cada planta. Estos ensayos demostraron que las semillas bioinoculadas con la cepa aislada de las salinas dieron mejores resultados con respecto a los controles en todos los parámetros evaluados.

La alcalinidad y la salinidad disminuyen el crecimiento e incrementan la peroxidación lipídica en *Chloris gayana*

Pesqueira J, Markan ED, Bermudez PS, García MD.

Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ

Objetivo: Evaluar las variaciones del peso seco del vástago (PSv) y el contenido foliar de malondialdehído (CMDf, indicador de peroxidación lipídica) y prolina (CPf) en plantas de *Chloris gayana* cultivadas en condiciones de salinidad y alcalinidad.

Metodología y resultados: Plantas de *Chloris gayana* cv. Finecut se expusieron 30 d a combinaciones de 2 pHs (7 y 10) con 3 concentraciones de sales de Na (50, 100 y 200 mM) y un control (0 mM-pH=7), bajo fotoperiodo de 16 h y temperaturas medias máxima y mínima de 26,9 °C y 23,4 °C. Los datos se analizaron mediante el ANVA y la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Con pH=7 y 200 mM de sal, el PSv disminuyó un 50,7 % en relación al control (0 mM-pH=7). Con pH=10, el PSv disminuyó con concentraciones de sal 50 mM (74,6 %), 100 mM (84,5 %) y 200 mM (90,1 %), respecto al control. De manera similar a las disminuciones del PSv, las plantas mostraron incrementos del CMDf (nmol.g-1PF, media±EEM) cuando se expusieron a pH=7 con 200mM de sal ($3,5 \pm 0,4$) y a pH=10 con 50 ($3,6 \pm 0,4$), 100 ($4,5 \pm 0,4$) y 200 mM de sal ($6,1 \pm 0,4$), con respecto al control ($1,7 \pm 0,4$). El CPf no varió con el pH pero aumentó 3,5 y 5,5 veces, con respecto al control, en las plantas expuestas a 100 mM y 200 mM de sal, respectivamente.

Tolerancia al estrés salino y sequia en *Digitaria eriantha* asociada a micorrizas

Rodríguez Rivera M³, Gutiérrez M¹, Sosa L³, Terenti O¹, Ruiz Lozano JM² y Pedranzani HE^{1,3} 1-Lab.Fisiol. Veg. FICA.UNSL 2-Lab. de Microbiología de Suelos. CSIC. Granada. España. 3-Lab. Fisiol. Veg. FQBy F. UNSL. mfrodri@unsl.edu.ar

Este trabajo tuvo como objetivo estudiar la colonización de micorrizas arbusculares (MA) y evaluar su influencia sobre parámetros fisiológicos y morfométricos en plantas de *Digitaria eriantha* en condiciones de salinidad y sequía.

Plántulas de 17 días de *D. eriantha* de cv. Sudafricana fueron inoculadas con *Glomus intrarradices* (AM). Plantas AM y controles (noAM) a los dos meses de edad fueron expuestas a condiciones de estrés abiótico 1) 23°C y suelo regadas a capacidad de campo (Control), 2) irrigadas con 200mM de NaCl por dos semanas (salinidad) y 3) 23°C y 6% de agua por una semana (sequía). Se determinó el Porcentaje de Micorrización de raíces, Materia Seca (%MS) aérea y radical, Conductancia Estomática (CE), Eficiencia Fotosintética del fotosistema II (EF) y contenido de Acido Jasmónico (JA), su precursor (OPDA) y sus metabolitos derivados (11-JA y 12-JA). Las plantas inoculadas mostraron un 70% de raíces colonizadas tanto en el control como en las que crecieron en condiciones de salinidad y sequía. Las plantas control, incrementaron su CE y frente a ambos estreses, las AM lo hicieron en un 35% con respecto a las noAm. La EF decreció en condiciones de salinidad y sequía en plantas AM respecto del control. El % MS aérea y radical se incrementaron en plantas AM y noAM frente a sequia pero en salinidad esos valores no difirieron del Control. En plantas AM los niveles de AJ, OPDA 11-AJ y 12-AJ aumentaron significativamente frente a sequia y salinidad.

Hongos endofíticos septados oscuros. Tolerancia in vitro a diferentes sales de sodio

Spagnoletti FN^{1,2}, Tobar Gómez NE², Chiocchio VM^{1,2}, RS. Lavado²
1) Cátedra de Microbiología Agrícola; 2) INBA (CONICET/UBA).
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San
Martín 4453 C1417DSE Buenos Aires, Argentina.

Los hongos endófitos septados oscuros (DSE) pueden aumentar la tolerancia de sus plantas hospedantes a ambientes extremos, como los suelos afectados por sales. Sin embargo, se desconoce la tolerancia intrínseca de los hongos. Nuestro grupo presentó antecedentes en este tema, utilizando medio de cultivo sólido, en la RASTUC. En el presente trabajo, se utilizaron dos cepas (*Drechslera bicolor* y *Alternaria alternata*), con el fin de evaluar en medio líquido la tolerancia y la acumulación de Na^+ de estos hongos. Se agregaron dos sales sódicas (Na_2SO_4 y NaHCO_3) en forma independiente y a las concentraciones de 10 y 100 meq de Na^+ /litro. Los resultados demuestran una marcada tolerancia de estos hongos a la salinidad. La biomasa de *A. alternata* no se modifica cuando la sal utilizada es NaHCO_3 , y disminuye cuando se agrega Na_2SO_4 . *D. bicolor* incrementa su biomasa con ambas sales sódicas. Para los dos hongos, la concentración de Na^+ en la biomasa fúngica se incrementa a medida que aumentan los niveles de Na^+ en el medio, sin embargo, *D. bicolor* tiene una gran capacidad de capturar el Na^+ cuando éste se encuentra como Na_2SO_4 , y en el caso de *A. alternata* cuando la sal utilizada es NaHCO_3 . Estos resultados son una primera etapa para plantear alternativas biotecnológicas para disminuir el estrés salino de los cultivos frente a concentraciones medias de salinidad.

El contenido en malondialdehído, un indicador del daño oxidativo, como herramienta para la selección temprana de genotipos de *Cenchrus ciliaris* con tolerancia al estrés abiótico

Tommasino EA, Griffa SM, Ribotta A, López Colomba E, Carloni E, Grunberg K y Luna CM. Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV)-Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP)-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Camino 60 cuadras Km 5 ½. Córdoba. tommasino.exequiel@inta.gob.ar

Objetivo general: Aplicar el daño oxidativo como criterio bioquímico de selección temprana, para genotipos de *Cenchrus ciliaris* L. tolerantes al estrés abiótico. El estrés oxidativo es un fenómeno caracterizado por la generación de especies activas del oxígeno (EAO) en las plantas en condiciones normales, aunque se incrementa con el estrés ambiental. ¿Porqué el estrés oxidativo puede ser una herramienta útil en un programa de Mejoramiento Vegetal? El estrés oxidativo es un fenómeno común del estrés ambiental. Además, genotipos tolerantes al estrés oxidativo, también son tolerantes a distintos tipos de estreses abióticos. **Metodología y resultados:** En sistemas experimentales modelo de salinidad, sequía y estrés térmico se caracterizaron tres genotipos de tolerancia contrastante. Particularmente, el daño oxidativo evaluado como malondialdehído (MDA), un producto de la peroxidación de lípidos de membranas, se incrementó en el genotipo susceptible, en todos los estreses. Por el contrario, en el genotipo más tolerante, el nivel de daño oxidativo no mostró cambios significativos. Consecuentemente, se propone la utilización del MDA para la selección de genotipos tolerantes de *Cenchrus ciliaris*, por ser un criterio bioquímico, sencillo y económico de medir, relacionado con la tolerancia a distintos tipos de estreses abióticos.

Análisis de la tolerancia a salinidad en plantas de *Vitis vinifera* cv. 'sultanina' transformadas con el gen que codifica al antiporter vacuolar atnhx1

Venier¹, M.; Bermejillo¹, A.; Agüero², C.B.; Filippini¹, M.F.; Blumwald², E.

¹Cátedra Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

²Department of Plant Sciences, University of California, Davis, One Shield Ave, Davis, California, USA.

Objetivo: analizar el comportamiento de las líneas transgénicas de *Vitis vinifera* cv. Sultanina (A425, B540, C646 y D694) en condiciones de invernáculo, en ensayos de hidroponia y maceta, comparando la respuesta de las mismas con plantas no transformadas de Sultanina (SNT) y variedades criollas: Pedro Giménez (PG) y Criolla Chica (CrCh).

Metodología y resultados: Las líneas transgénicas y los controles no transformados se dividieron en dos grupos y fueron testeados en presencia o no de NaCl, aumentando la concentración en 25 mM cada 10 días hasta alcanzar 150 mM. Las variables evaluadas fueron: altura (A), número total de hojas (NTH), número total de hojas con síntomas (NTHS), transpiración (Transp). Al finalizar los ensayos se determinó: peso fresco (PF), peso seco (PS), área foliar (AF), contenido de sodio (Na %), potasio (K%) y cloruro (Cl%) en parte aérea (pa) y radical (pr). Los valores más altos de PS correspondieron a las líneas transgénicas tanto en pa y pr, mientras que los menores a PG. Las variedades criollas crecieron menos que SNT. En transgénicas el contenido de Na⁺ en pa, no avaló el supuesto de una mayor acumulación de Na⁺. La línea D694 tuvo las menores concentraciones de Cl⁻ en pa y pr. El antiporter AtNHX1 tuvo un efecto beneficioso sobre D694, A425 y B540, respecto a la adaptación a la salinidad.

Autores

Acuña M	45, 47, 53
Acuña ML	46
Adler C	80
Agüero CB	85
Aguirre MA	75
Alemán F	15
Alvarez JA	48
Alvarez R	68
Alvarez Rogel J	40, 51, 52
Amendola C	53, 54
Amodeo G	36
Andreau R	39
Andrés A	62
Andrés AN	46
Antonelli CJ	49
Aquilano C	54
Arolfo V	31
Aruani C	42
Azpilicueta C	42
Babuin MF	49
Bailleres MA	50
Bandera R	25
Barbosa OA	40, 51, 52
Barcena N	68
Basigalup D	31
Bazzigalupi O	47, 53, 54
Bennardi D	39
Bermejillo A	85
Bermudez PS	59, 81
Bertero D	32
Bertín O	25
Biazzetti A	68
Blain G	70
Blumwald E	85
Bustamante JA	60
Bustos D	77
Caballero F	15
Cáceres LC	76
Calzadilla P	78
Caram di Santo MC	80
Cardamone L	55
Carlóni E	67, 84
Casale PJ	40
Casalongué CA	35
Casas RR	20
Castaño C	71
Céccoli G	77
Cerda RA	51
Checovich M	34

Chiocchio VM	72, 83
Colmer TD	14
Cornacchione M	31
Costa Gutierrez SB	80
Curín F	45, 47
De Battista JP	56
de Cristóbal RE	80
De Marco N	55, 56
Di Bella CE	79
Di Filippo M	61, 74
Ernst R	70, 71
Escaray FJ	49, 79
Espasandin FD	78
Espinosa Urgel M	80
Exner E	63
Faustino L	48
Fernández	
Górgolas M del C	43
Fernández ME	44
Ferrari AE	57, 58
Filippini F	61
Filippini MF	74, 85
Font A	54
Foot AL	64
Fornasero LV	73
Frene JP	57
Gago AM	59
Galarza FM	52
García G	45, 47
García I	41
García MD	59, 65, 81
Gelatti P	39
Génova L	39
Gil Baez C	71
Gil RC	26
Giordano M	55
Golberg AD	70
Griffa S	67
Griffa SM	84
Grimoldi AA	79
Grunberg K	46, 62, 67, 84
Gutiérrez M	82
Gyenge J	44
Gyenge JE	48
Iacopini L	55, 56
Iglesias MJ	35
Illa E	68
Jobbágy EG	11
La Greca CL	59

Lami MJ	80	Ribotta A	67, 84
Lavado RS	72, 83	Ródenas R	15
Llera J	60	Rodríguez	
López Colomba E	67, 84	Rivera M	82
López L	60	Roqueiro G	68
Lorda G	71	Rossi Lopardo MS	79
Lucero C	61	Rosso B	54, 69
Luna C	67	Roy M-C	64
Luna CM	84	Rubio F	15
Maciel L	45	Ruiz Lozano JM	82
Maciel M	62	Ruiz M	31, 68
Maekawa M	25	Ruiz MA	70, 71
Marco F	50	Ruiz OA	49, 50, 78
Marinoni L	63	Salas M	43
Markan ED	59, 65, 81	Sansberro P	78
Martínez E	68	Santa Maria GE	34
Martínez V	15	Scally V	40
Masnu Re M	68	Segovia C	48
Méndez D	25	Senn ME	77
Mendoza R	41	Sosa L	82
Michavila G	80	Spagnoletti FN	72, 83
Minás A	57, 58	Striker GG	79
Miranda MA	12	Taboada MA	22
Mollard FPO	64	Taleisnik E	13, 66, 75, 76, 77
Monterrubianesi G	44	Terenti O	82
Morales S	42	Terrile MC	35
Mores JL	40, 51, 52	Tirado C	68
Moriconi JJ	34	Tobar Gómez NE	72, 83
Nieves-Cordones M	15	Tomás MA	30, 55, 56
Odorizzi A	31	Tommasino E	67
Oliferuk S	34	Tommasino EA	84
Ortega L	77	Toniutti MA	73
Otondo J	65	Trod BS	73
Pacheco MC	40, 51, 52	Varea I	54
Pagliero F	71	Vazquez M	39
Palacios N	45, 47	Vegetti A	77
Pedranzani HE	82	Venier M	61, 74, 85
Pensiero JF	63	Viale S	43
Perea García A	50	Vila H	61, 74
Perez J	68	Vincent PA	80
Pernasetti O	43	Wall LG	57, 58
Pesqueira J	59, 65, 81	Zabala JM	63, 73
Pistorale S	45, 47, 53	Zurita A	68
Pittaro G	66		
Pittaro MG	75		
Ploschuk EL	79		
Pomares F	80		
Quiñones			
Martorello AS	44		
Quiroga M	67		
Reeb P	42		