

72

RESISTENCIA A ATRIOPEPTINA (ANP) EN CIRROSIS HEPATICA (CH). Resistance to atriopeptin in hepatic cirrhosis. Valdivieso A. y Riquelme A. Dpto. Nefrourología, Fac. Medicina y Unidad de Regulación Neurohumoral, FCCBB, P. Universidad Católica de Chile (Patrocinio: M.P. Boric).

ANP es un potente péptido diurético y natriurético cuyo papel exacto en la retención de sodio en CH aun se desconoce. Previamente hemos demostrado que el contenido auricular de ANP no está reducido en sujetos con CH (J. Hypert. 4: S570-572, 1986). Por esto, se evaluó la respuesta renal a ANP en el animal experimental in vivo y en riñones aislados.

Se provocó colestasia y CH micronodular por ligadura y sección de colédoco en ratas hembras SD 200-250g (n=27). En controles se practicó operación ficticia (OF, n=17). Las ratas se estudiaron 21-28 días más tarde, determinándose en animal anestesiado, presión arterial media (PAM), diuresis (UV) y natriuresis (UNA) antes y por dos periodos después de inyectar ANP (1-28, rata, 0.5 ug ev).

	UV (nl/g/m)		UNA (neq/g/m)	
	CH	OF	CH	OF
BASAL	20.4±2.2*	11.2±1.3	0.28±0.08	0.20±0.05
ANP1	67.2±10.0*	108.4±14.9	6.34±1.50*	16.33±2.28
ANP2	28.9±4.1*	17.6±1.2	1.38±0.52	1.27±0.18

Promedio ± e.s.; * p<0.05; # p<0.01; * p<0.001, t test

A) Basal: El grupo CH presentó mayor UV (*) y menor PAM que el control (92±5 vs 111±3, p<0.008), mientras UNA no varió. B) Post ANP: el grupo con CH mantuvo menor PAM (89±5 vs 109±4 p<0.007). Ambos grupos elevaron UV y UNA, pero esta alza fue menor en CH que en OF (*, #). La correlación entre PAM y UNaV fue significativa en OF (r= 0.506, p<0.05), pero no en CH (r= 0.362, ns). En riñones aislados perfundidos a presión constante, la respuesta a ANP en CH también fue menor que en OF (4.7±1.4, n=6 vs 13.4±2.8, n=4, ueq/m p<0.02).

Estos resultados sugieren que la refractariedad a ANP en CH no depende exclusivamente de factores hemodinámicos y/o neurohumorales. FONDECYT 642/89.

73

MODIFICACIONES EN LA ACTIVIDAD DE LA NA, K-ATPasa EN LA UREMIA. (Changes in the sodium pump activity in the uremia). Pemilla S., Merusic, E.T. Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Se ha determinado que en la insuficiencia renal crónica (IRC) existe una intolerancia extrarrenal al K⁺, lo que está en relación con la actividad de la Na, K-ATPasa en el músculo esquelético, que es el principal tejido extrarrenal comprometido en la homeostasis del K⁺. Con el objeto de estudiar la influencia de la IRC en el funcionamiento de la Na, K-ATPasa, se midió la actividad ATPásica de la enzima en preparaciones de membranas de músculo esquelético (soleo) y riñón, en ratas con IRC, inducida por nefrectomía 3/4 y en ratas controles. La actividad ATPásica fue expresada en μ moles de fósforo inorgánico liberado por mg. de proteína por hora. La actividad a nivel del músculo resultó ser un 54% menor en las ratas urémicas; en contraste a nivel renal mostró un aumento de 27,7% en relación al control. La Na, K-ATPasa muscular de ratas urémicas ha mostrado ser más sensible a la ouabaina, lo que hace pensar en una modificación en la proporción de los dos isoformas de esta enzima ($\alpha 1$ y $\alpha 2$) presentes en este tejido, lo cual sería regulado a nivel de su expresión. Estudios preliminares tendientes a determinar diferencias en la transcripción de ambas isoformas han mostrado un aumento en el mRNA para la isoforma $\alpha 2$ y una disminución en $\alpha 1$ en ratas IRC en relación a los controles. De estos resultados se puede concluir que en la IRC habría una modificación en la transcripción de ambas isoformas lo que llevaría a modificar la proporción de ambas isoenzimas en el músculo esquelético y darle cuenta de su mayor sensibilidad a ouabaina y de su menor actividad, ya que $\alpha 2$ es la isoforma que presenta ambas características.

Proyecto Fondecyt 154/88.

BOTANICA Y BIOQUIMICA VEGETAL

74

ESTUDIOS ECOSOCIOLOGICOS DE LA VEGETACION DE NADIS (X REGION, CHILE). (Ecosociological studies of the "nadis" vegetation, X Region, Chile). Ramírez, C., San Martín, C., Ferrada, V. y Figueroa, H. Institutos de Botánica y Estadística, Universidad Austral de Chile.

Los nadis son extensiones de terrenos planos, con un delgado suelo volcánico, que descansa sobre ripo de origen fluvio-glacial. Entre ambos, se forma una capa impermeable, de óxidos de hierro y aluminio, llamada "fierrillo", la que determina condiciones extremas de anegamiento en invierno, y de sequía en verano. Se analizan los requerimientos de sus especies y la posición relativa de las asociaciones en el proceso de degradación vegetal, usando métodos estadísticos multivariados.

La tabla fitosociológica inicial, integrada por 148 especies y 31 censos, fue tratada con análisis de componentes principales y, otra, resumida, con el coeficiente de comunidad de Ellenberg. La matriz de similitud resultante, sirvió de base para los análisis estadísticos multivariados.

La humedad edáfica resultó ser el factor determinante en la distribución de las especies, ocupando la temperatura, el segundo lugar. El bosque de Coihue-Ulmo ocupa los biotopos más favorables, con condiciones frío/húmedas, los de Mirre, y los matorrales, los más desfavorables, frío/seco. Los análisis de ordenación y clasificación, demostraron que los bosques son las asociaciones originales y que de ellos se originan matorrales y praderas antropogénicas.

(Proyecto FONDECYT N° 0067/90)

75

ARQUITECTURA METAMERICA EN ESPECIES ARBUSTIVAS DEL MATORRAL. (Metameric architecture of Matorral shrubs species). Ginocchio, R. y Montenegro, G. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

El análisis de la progresión estacional de las fenofases, a través de la dinámica de crecimiento vegetativo y reproductivo en 21 especies arbustivas del matorral de Chile Central, permitió detectar y caracterizar 5 unidades básicas o módulos, generados a partir de yemas apicales y/o axilares.

Se detectó 7 arquitecturas metaméricas diferentes, resultantes de la combinación espacial de dos o más módulos. Se encontró diferencias significativas (Test Ji-cuadrado de homogeneidad, p< 0,05) en los porcentajes de ocurrencia modular entre especies siempreverdes y deciduas de verano. Los módulos dominantes en las especies deciduas corresponden, en general, a braquiblastos absolutos -foliares y/o espinosos- mientras que en las siempreverdes predominan los tipos modulares do licoblastos y braquiblastos temporales.

Las yemas de renuevo encargadas de iniciar el crecimiento vegetativo después del período de receso biológico que impone el stress hídrico del clima mediterráneo, se ubican en los módulos de tipo dolicoblasto y de braquiblasto temporal. Técnicas de microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido, permitieron determinar un alto grado de preformación y de protección, tanto morfológica como citoquímica, en estas yemas.

La disposición espacial de los módulos y la filotaxis de la especie, junto con la secuencia temporal de formación modular, permitió interpretar la dinámica de la arquitectura metamérica en las plantas y sus proyecciones como una herramienta importante para ser utilizada en planes de manejo.

Proyecto FONDECYT 199/88 a G. Montenegro.

76

ELABORACION DE UNA RED FENOLOGICA DE FLORA MELIFERA Y SU IMPORTANCIA EN LA APICULTURA TRANSHUMANTE. (Phenological network of meliferous native plants and its significance in the apiculture). Avila, G., Gómez, M., Schuck, M., Varela, D., Poblete, V., Sempe, J., Teillier, S., Cotenie, M., González, L. y Silva, A. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Las comunidades naturales de Chile utilizadas como recurso por los Apicultores, aportan un beneficio directo a la población humana lo que se traduce en polen, miel, cera, propóleo y jalea real, favoreciendo la producción de semillas de mejor calidad y cantidad a través de la polinización cruzada. La existencia de comunidades vegetales de distinta diversidad específica y actividad fenológica en gradientes altitudinales y latitudinales de Chile, posibilita la utilización de las especies preferidas por *Apis mellifera* en períodos distintos del año. Los desfases fenológicos de Costa a Cordillera, permiten diversificar la transhumancia actualmente ejercida sólo latitudinalmente a distancias significativamente más cortas. El conocimiento de los períodos de utilización de las especies por las abejas contribuirá a mejorar la tecnología actualmente empleada. El objetivo de este trabajo consiste en construir calendarios fenológicos polínicos y nectaríferos de la vegetación en distintos puntos geográficos del país, con el fin de implementar una Red Fenológica Nacional de Especies Melíferas, diagnosticando el origen floral del polen corbicular y del néctar. Las fluctuaciones temporales del acopio de polen y néctar permitirán evaluar los períodos de mayor productividad de apiarios en las distintas zonas bioclimáticas. Esta prospección de los recursos naturales podrá generar prácticas de manejo tendientes a maximizar el proceso productivo.

Proyecto FONDECYT 199/88 a G. Montenegro.

78

ESTRUCTURA Y DISTRIBUCION DE LOS BOSQUES DE NOTHOFAGUS DE LA REGION MEDITERRANEA SUBHUMEDA DE CHILE (VII REGION). (Structure and distribution of the *Nothofagus* forests from the subhumid mediterranean region of Chile, VII Region). San Martín, J.; Mesa, A.; Troncoso, A. Sede Talca, P. Universidad Católica de Chile y Universidad de Talca, Talca.

Nothofagus es uno de los grupos que aún se plantea como un desafío a los biogeógrafos y en Chile, en particular, es importante para interpretar el devenir histórico vegetacional. En Chile central y sur, la vegetación boscosa, fisiológicamente está determinada por la dominancia de algunas especies del género. El conocimiento de la estructura actual y pasada de sus comunidades, pensamos, nos aproximará a la solución del problema.

Sobre la base de censos fitosociológicos se determinó la distribución y estructura actual de los bosques de *Nothofagus* de la VII Región. En la cordillera costera se hallan bosques de *N. alexandri* (ruil) y *N. antarctica* (firre) y en los Andes *N. pumilio* (lenga), *N. obliqua* var. *macrocarpa* (roble) y *N. alpicarpa* (raulí). En ambas cordilleras y con áreas disjuntas, bosques de *N. glauca* (hualo) y *N. dombeyi* (coihue). En la estructura de estos bosques participan 322 especies de plantas vasculares. De ellas el 1,6% son comunes a todas las formaciones, el resto es compartida o exclusiva. Los bosques son estratificados, con dominio de fanerófitos y hemicriptófitos. Las especies siempreverdes superan cuantitativamente a las caducifolias. La mayor afinidad florística se presenta en los bosques de Roble-Hualo, Roble-Coihue, Ruil-Hualo y Raulí-Roble.

Proyecto FONDECYT 089-30 1989

77

RIQUEZA DE ESPECIES Y ENDEMISMO GENERICO DE LAS COMPUESTAS DE LA ZONA DE CLIMA TIPO MEDITERRANEO DE CHILE. (Species-richness and generic endemism in the Compositae of the mediterranean type climate area of Chile). Maldonado, S. (1), Kalin, M. T. (1), Marticorena, C. (2) y Muñoz, M. (3). (1) Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile; (2) Departamento de Botánica, Universidad de Concepción; (3) Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural.

En general, la riqueza de especies tiende a decrecer con la latitud. Hasta ahora, los estudios dirigidos a dilucidar los patrones de riqueza de especies son escasos en Chile, desconociéndose las áreas de concentración de especies y el grado de endemismo en la zona de clima tipo mediterráneo.

En este trabajo, analizamos las tendencias en riqueza de especies y endemismo genérico de las Compositae autóctonas de la zona de clima tipo mediterráneo de Chile (30°-40°S), utilizando más de 10.000 registros de colecta de la Base de Datos de la Flora Mediterránea de Chile.

En esta zona se encuentran 2/3 de las especies de Compositae nativas del país. La riqueza de especies no sigue ninguna tendencia latitudinal, existiendo áreas de mayor concentración entre los 33° y 34° S, y en el sector cordillera-andino, entre los 36° y 37° S. El endemismo a nivel genérico es bajo (7 géneros con 10 especies) y las especies de géneros endémicos tienden a concentrarse en la cordillera de la Costa.

Se analizó la relación entre número de colectas y número de especies para diferentes escalas espaciales y temporales, con el fin de evaluar el efecto de la intensidad de muestreo en los patrones observados.

Financiado por FONDECYT 88-1177.

79

STATUS MICOTROFICO DE LA FLORA VASCULAR EN DUNAS LITORALES DE CHILE. (Mycotrophic status of the vascular flora in Coastal Sand Dunes of Chile). Godoy, R., Carrillo, R. y Guaiquil, V. Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, Casilla 567-Valdivia.

La estructura y estabilidad de una comunidad vegetal en dunas litorales, se encuentra fuertemente influenciada por la microflora del suelo. Investigaciones recientes, han mostrado una acción positiva en el crecimiento de plantas y desarrollo del suelo en presencia de microorganismos. En efecto, la actividad de la microflora (bacterios, actinomicetes y hongos micorrizicos), que sufre cambios cuali-cuantitativos en el tiempo, influyen notoriamente la maduración y estabilización de dunas litorales, favorecen la agregación del sustrato, el ciclo de nutrientes y los procesos de colonización por la vegetación.

El presente estudio caracteriza el status micotrófico de la flora vascular representada en 3 localidades litorales de la Zona Centro-Sur de Chile.

De un total de 49 especies vasculares registradas, 37 de ellas presentan asociación micorrizica (35 vesículo-arbuscular, 1 Ericoide, 1 Orquidea) destacando el fenómeno simbiótico tripartita para 2 especies vegetales.

Los resultados se discuten en relación a su distribución, espectro biológico, grado de infección, contenido de propágulos del suelo y características físico-químicas del sustrato.

Por último, se propone el desarrollo de prácticas de inoculación micorrizica con el objeto de asegurar un control alternativo del avance de las dunas en nuestro país.

Proyecto DIUACH S 90-01.

80

MODIFICACIONES ULTRAESTRUCTURALES EN UNA ESPECIE LIQUE-NICA INDUCIDAS POR CONTAMINANTES ATMOSFERICOS (Ultra-structural changes in a lichen species induced by air pollution). Flores, E., Quilhot, W., López, L. y Fernández, E. Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso.

Los líquenes son utilizados como sistemas experimentales para medir los niveles de SO_2 y de metales pesados provenientes de actividades industriales y mineras.

Para evaluar la contaminación provocada por las emisiones de la Fundación Chagres, Catemu, V Región, se transplantaron talos de *Xanthoparmelia microspora* (Mull. Arg.) Hale desde una zona no contaminada (Granizo) a diferentes estaciones distantes entre tres y veinte kilómetros de la fuente de emisión.

A los tres meses de iniciado el experimento, mediante microscopía electrónica de transmisión, se evidenciaron daños en la ultraestructura del fotobionte. Los cloroplastos presentan desorganización en los tilakoides, la membrana externa festoneada, el pirenoide vacuolizado y los pirenoglobuli dispersos. Las mitocondrias se hacen globosas y se observan alteraciones en el sistema lamelar. En el citoplasma, alrededor del cloroplasto, aparecen numerosas gotas lipídicas y gránulos osmiófilos, síntomas típicos de envejecimiento celular. En algunos talos, la acción de los contaminantes provoca la destrucción de la célula.

Los daños en el fotobionte se relacionan con la distancia de las estaciones de muestreo a la fuente de emisión y con el tiempo de exposición a los contaminantes.

Proyecto UV 17/89 DICYT Universidad de Valparaíso.

82

EFFECTO DEL AÑO DE COSECHA Y LA EDAD DE LAS SEMILLAS EN LA GERMINACION DE ESPECIES DE LA PRADERA ANUAL. (Effect of harvest year and seed age in germination of annual grassland species). Johnston, M., Fernández, G. y Olivares, A. Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.

La longevidad de la semilla es una característica propia de cada especie y/o de variedades. La calidad inicial de una semilla determina su longevidad potencial bajo cualquier condición de almacenaje o tiempo transcurrido. Por ello se estudió la longevidad de algunas especies de la pradera cosechadas en tres temporadas.

Durante 1985, 1986 y 1988 se colectó semillas de los géneros *Hordeum*, *Bromus*, *Avena*, *Erodium*, *Vulpia* y *Medicago* que se guardaron en bolsas de papel en condiciones de laboratorio. Se determinó la capacidad germinativa en el momento de la cosecha y después de 1, 2 y 3 años de almacenaje (edad) mediante tests de germinación en cápsulas Petri con papel filtro, en incubador a 15°C constantes; se emplearon 4 repeticiones de 25 semillas c/u por especie y condición.

Los resultados muestran que *Avena barbata* cosecha 1985 y 1986 presenta las mayores fluctuaciones en la capacidad germinativa por acción de la edad. En *B. berteroi* aumenta después de un año y en *H. perenne* disminuye al segundo año. La magnitud y características de los cambios dependen de la calidad del material de origen, es decir, del año de cosecha. En los *Erodium* la edad de la semilla afecta fundamentalmente la proporción de semillas con dormancia siendo más sensible el *E. moschatum*. Igual tendencia se observó al usar el valor de germinación de Czabator y sus componentes (el valor máximo de germinación y la germinación promedio diaria). Estos resultados se discuten en función del banco de semillas del suelo y las posibilidades de persistencia de estas especies.

Proyecto DTI A-2409-8834, U. de Chile.

81

EFFECTO DE PLOMO (Pb) SOBRE EL CRECIMIENTO RADICULAR DE *ALLIUM cepa* L. (Effect of lead on root growth in *Allium cepa* L.) Ochoa, L.; Leyton, C.; Ferreira, J. y Pepper, I. Deptos. de Biología Celular y Genética, Bioquímica y Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

La contaminación del medio ambiente con elementos de diversa naturaleza, acompaña al hombre en su avance tecnológico e industrial, poniendo en grave peligro la sobrevivencia tanto de la especie humana, como de la flora y fauna que habitan la tierra. Entre los múltiples contaminantes ambientales se incluyen los metales pesados como: Pb, Cu, Cd, etc.

En este trabajo se estudia el efecto *in vivo* de distintas concentraciones de Pb. que incluyen la máxima permitida por el I.N.N. (2.5, 5.0, 7.5 y 12.5 mg/lt), en tratamiento continuo, sobre el crecimiento radicular en raíces de *A. cepa* L. obtenidas mediante cultivo hidropónico de los bulbos y los parámetros que lo sustentan: proliferación celular en la zona meristemática, elongación celular en la zona de maduración y metabolismo celular, medido como consumo de oxígeno.

Los resultados muestran que Pb inhibe el crecimiento radicular en función de la concentración y el tiempo de tratamiento utilizado. Esta inhibición se debe fundamentalmente a una alteración en el proceso de elongación celular, puesto que, la longitud máxima alcanzada por las células de la zona madura es significativamente menor al tamaño de las células controles. Sin embargo la proliferación celular, medida por el índice mitótico, aparentemente, no se ve afectada. En cambio, el consumo de oxígeno se observa notoriamente disminuido.

Los resultados sugieren que la inhibición del crecimiento radicular se debería a una alteración del metabolismo celular que afectaría fundamentalmente la elongación celular.

Proyecto Fondecyt 89-812.

83

PATRONES DE FLORACION Y FRUCTIFICACION EN COMUNIDADES DE PASTOS SOMETIDOS A PERTURBACION (Flowering and fruiting patterns in disturbed grasslands communities) Marco, D.E. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (Patrocinio: Dra. Mary K. de Arroyo)

La floración y fructificación requieren de una cierta disponibilidad de recursos que puede ser alterada por perturbación, lo que se reflejaría en el patrón fenológico de la comunidad. Se analizaron los patrones de floración y fructificación de una comunidad de pastos de las Sierras Grandes de Córdoba, Argentina, en relación a perturbación por pastoreo y fuego. Se realizaron registros mensuales de floración, fructificación y abundancia, durante la estación de crecimiento 1989-1990, en una situación perturbada y en una no perturbada, en parcelas permanentes. Los períodos promedio de floración y fructificación fueron similares para ambas situaciones (2 y 2,2 meses), para un período total de actividad vegetativa de 8 meses. Los porcentajes de especies en flor y fruto para todas las fechas en las dos situaciones no mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$). Los picos de floración y fructificación alcanzaron valores semejantes (50 y 30% del total de las especies) y ocurrieron en la misma fecha (diciembre y febrero). Las especies que más contribuyeron a los picos fueron distintas en cada situación, variando además la equitatividad de las contribuciones. Los resultados sugieren que este tipo de perturbación no afecta el patrón general de floración y fructificación a nivel comunitario, pero influye en el comportamiento individual de las especies.

Proy. CONICET, PID 3-07900-85. Becaria UNC y RLB

84

MULTIPLICACION IN VITRO DE ESPECIES FRUTALES DE IMPORTANCIA ECONOMICA PARA ZONAS SEMI-ARIDAS. (In vitro regeneration of fruit species with economic importance for semi-arid zones). González, M.L., Iturriaga, L., Mujica, A.M., Oyanedel, E., Valenzuela, M.P., Velozo, J. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Explantos de tres especies frutales de importancia económica *Annona cherimola*, (*chirimoya*), *Pouteria lucuma* (*lúcuma*) y *Carica pubescens*, (*papayo montañés*) fueron evaluados bajo condiciones in vitro para determinar su potencial morfogénico/androgénico y su capacidad regenerativa tendiente a la multiplicación de clones o selecciones de interés.

A. cherimola forma brotes adventicios múltiples de novo en todos los explantes estudiados, especialmente en secciones nodales, internudos, embriones e hipocótilos. El emparejamiento tisular se pudo controlar empleando el antioxidante PVP en sus formas soluble e insoluble. En *P. lucuma* las morfogénesis más destacadas corresponden a la formación de polen multicelular y embriones de carácter supuestamente androgénicos cultivando anteras. Secciones de hoja igualmente forman tallo y/o brotes directamente. En *C. pubescens* se logran embriones somáticos en pericarpio de frutas inmaduras e hipocótilos, mientras que a partir de embriones cigóticos, se obtienen callos, que subcultivados generan embrioides. En papaya el cultivo de anteras solo generó callo de origen somático; las microesporas no evidencian divisiones internas que generen embrioides androgénicos.

Proyecto AID 8007, PSTC Grant N° 513-5542-G-SS-9067-00* y FONDECYT 0669/89

* Coordinador: Dr. M. Jordán; Co-Investigador; G. Montenegro.

85

VARIACION SOMACLONAL Y TRANSFORMACION EN PLANTAS DE PAPA. (Somaclonal variation and transformation in potato). Jordán, M., Tesser, B., Stipo, A., Roveraro, C. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Avenida Libertador B. O'Higgins 340, Santiago, Chile.

El plasmido pGV 2260 (pEsc4) que codifica para resistencia a rifampicina y kanamicina fue introducido in vitro en brotes axénicos de papa cv. "Desiree" y otros clones mediante el vector *Agrobacterium tumefaciens*. Las plantas regeneradas a partir de dichos brotes, mantuvieron su crecimiento y vigor respecto de los controles, a pesar de ser tratadas con kanamicina 50µl/ml durante tres semanas de cultivo. La pigmentación verde se asemejó a la de plántulas no infectadas ni tratadas con antibióticos in vitro. Los controles no co-cultivados con *A. tumefaciens*, o infectados sin transformación, mostraron clorosis y muerte después de agregar el antibiótico.

En nuestro laboratorio, ha sido posible inducir regeneración de novo, empleando el cv. "Desiree", a partir de discos de lámina foliar sin elementos meristemáticos preformados, logrando individuos que muestran variación somaclonal. La infección directa en hojas permitiría obtener un mayor número de variantes transformadas, o la transformación misma sería más eficiente, en especial en clones chilotos que se están seleccionando in vitro. Otra fuente de variación en estudio es el uso de radiación U.V. y agentes mutágenos químicos. Se presentan resultados preliminares de transformación, selección y regeneración en material de papa.

Se agradece el financiamiento de PNUD (Proyecto N° DP/RLA/83/003), Proyecto FONDECYT N° 0669/89 y al CINVESTAV, Irapuato, México.

86

ENSAYO DE PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCION DE PLANTAS TRANSGENICAS DE PAPA (*Solanum tuberosum*) (Methods to obtain transgenic potato (*Solanum tuberosum*) plants). Oliver P., Arce P., Gutiérrez A., Reyes H.A. y Leighton F. Programa Micropropagación Vegetal, Facultad de Agronomía y Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile.

La papa es una especie de consumo masivo en países en vías de desarrollo, cuya importancia radica en el gran aporte en calorías por unidad de superficie cultivada comparada con cualquier otro cultivo. En Chile se pierde actualmente un alto porcentaje de su rendimiento como resultado del daño causado por patógenos hecho que se agrava por las técnicas de propagación vegetativa con que tradicionalmente se multiplica esta especie.

A través de técnicas de ingeniería genética se ha logrado introducir genes de interés que se expresan en células vegetales lo cual complementado con técnicas de cultivo de tejidos permite obtener plantas transgénicas. Actualmente se ha obtenido plantas resistentes a virus, hongos, bacterias, insectos, tolerantes a herbicidas, y se están logrando exitosos resultados en la introducción de genes que aumentan el valor proteico en papa.

El objetivo de esta investigación es estandarizar las condiciones para obtener plantas transgénicas de papa via *Agrobacterium tumefaciens*, con el fin de producir a futuro plantas con características agronómicas deseables. Para ellos se utilizaron plásmidos derivados de *A. tumefaciens* que codifican para resistencia al antibiótico kanamicina en plantas lo que permite seleccionar con relativa facilidad las plantas transformadas. En este trabajo han sido evaluado diferentes medios de regeneración de plantas a partir de lámina foliar (CD31, NS y modificaciones) obteniéndose mayor número de brotes en un tiempo inferior en NS modificado en comparación con CD31.

Se hicieron cocultivos de lámina foliar con tres cepas de *A. tumefaciens* (LBA 4404: pMS 140, P33 2648, y LBA 4404 desarmado utilizada como control). Se esta evaluando la transformación a través del crecimiento de los brotes regenerados en medios de selección (kanamicina 30 mg/lit) e inducción de callos, y se investigará la integración del gen al genoma de la planta y su expresión a través de las técnicas de Northern, Southern y Western.

Financiamiento: DTUC N° 89009E y PNUD Chi 88 006. *Becario IRL.

87

CARACTERIZACION Y SECUENCIACION DE GENES MITOCONDRIALES DE *Solanum tuberosum*. (Characterization and sequencing of mitochondrial genes of *Solanum tuberosum*). Zanlungo, S., Dell'Orto, P., Moenne, A. y Jordana, X. Laboratorio de Bioquímica, Fac. Cs. Biológicas, P. Universidad Católica de Chile.

El genoma mitocondrial (mt DNA) codifica para un número reducido de proteínas mitocondriales, estando el resto codificado en el núcleo. En la biogénesis mitocondrial deben estar por lo tanto coordinadas las expresiones génicas nuclear y mitocondrial. En vegetales el mt DNA es de mayor tamaño y complejidad que el de hongos y mamíferos, presentando además una alta frecuencia de eventos de recombinación. Se ha descrito en algunos vegetales el fenómeno de "editing", es decir la modificación postranscripcional del RNA mensajero que hace que la secuencia aminoácida de la proteína no corresponda a la deducida a partir de la secuencia nucleotídica del gen. *Solanum tuberosum* (papa) es el cuarto cultivo mundial y existe muy poca información sobre la estructura y expresión de su genoma mitocondrial. Hemos iniciado el estudio de la expresión génica mitocondrial en *S. tuberosum* escogiendo como modelos los genes mitocondriales que codifican para el apocitocromo b (cob) y para la subunidad 9 de la ATP sintetasa (atp9), ambos componentes de complejos que tienen subunidades codificadas en el núcleo y en la mitocondria.

Se aislaron por hibridación molecular con sondas apropiadas los genes que codifican para estas proteínas (cob y atp9). Se establecieron mapas de restricción de los genes aislados que fueron luego secuenciados utilizando el método de los didesoxinucleótidos (método de Sanger), subclonando previamente fragmentos pequeños generados por cortes con enzimas de restricción en derivados del fago M13. Se obtuvo la secuencia nucleotídica completa de ambos genes y fue comparada con la de otros vegetales en los cuales se ha observado el fenómeno de "editing". De esta comparación se deduce que probablemente existe "editing" en mitocondrias de *S. tuberosum*. Por último se ha iniciado el estudio de la transcripción de estos genes, analizando por el método de Northern los transcritos.

Financiado por proyecto FONDECYT 90-0768.

88

LOCALIZACION DE APIRASA Y SU PROTEINA ACTIVADORA EN *S. tuberosum*. (Apyrase localization and its activating protein in *S. tuberosum*). Redlich, V., Mancilla, M., Valenzuela, M.A., Traverso-Cori, A. Depto. Bioquímica y Biol. Molecular. Fac. Cs. Qcas. y Farm. Univ. de Chile.

El inicio de la tuberización en el *S. tuberosum* es un proceso complejo, regulado por fitohormonas y poco caracterizado bioquímicamente. Este grupo de trabajo ha detectado en las primeras semanas de desarrollo del tubérculo de papa un aumento de la actividad apirásica (ATPasa-ADPasa), la cual se encuentra modulada por dos proteínas: una activadora y otra inhibidora.

Por el fraccionamiento subcelular, se detectó aproximadamente un 15,6% de la actividad apirásica en la fracción microsomal y un 64% de esta actividad en la porción soluble. Se purificó parcialmente la proteína activadora de las fracciones microsomal y soluble, y se encontró también, la proteína inhibidora, dependiendo su detección, de la cantidad de proteínas totales. Mediante centrifugación en gradiente de sacarosa se determinó que la apirasa insoluble podría encontrarse asociada a un retículo endoplásmico rugoso.

Finalmente, se localizó la apirasa en el órgano total, (tubérculo de papa) mediante la técnica de impresión de tejido en nitrocelulosa y posterior detección inmunológica con anticuerpos policlonales monoespecíficos contra la apirasa. Estos resultados indican que esta enzima se encuentra principalmente en la cáscara y cerca de los vasos conductores.

Financiado por Proyecto FONDECYT 90-1006.

90

CHARACTERIZACION DE MULTIPLES FORMAS DE α -AMILASA PRESENTE EN SEMILLAS DE *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. (Characterization of multiple forms of α -amylase from *Araucaria araucana* (Mol.) Koch seeds) Acevedo, E. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Patrocinado por Prof. W. Lazo.

La enzima α -amilasa de semillas quiescentes de *Araucaria araucana* presenta seis isoformas las cuales han sido purificadas y determinados sus pesos moleculares mediante electroforesis en geles SDS de poliácridamida. La expresión de todas las formas de la enzima presentes en el embrión a las 90 horas de imbibición es regulada por giberelinas.

Las isoformas de α -amilasa dan reacción positiva al aplicar la tinción para carbohidratos de periodato dansilhidrazina en geles SDS de poliácridamida, indicando que la enzima posee residuos de azúcares.

Para determinar la secuencia NH₂ terminal y la composición aminoácida, las isoformas fueron electrotransferidas sobre membranas PVDF, detectándose por tinción con Coomassie blue su transferencia. El análisis de la composición aminoácida de 3 de estas isoformas revela diferencias cuantitativas entre ellas y al aplicar el método de degradación de Edman se ha demostrado que sus extremos amino terminales son iguales y que no presentan homología con α -amilasas de cereales.

El tratamiento de 5 de estas isoenzimas con bromuro de cianógeno y el análisis de los péptidos en geles SDS de poliácridamida muestran patrones peptídicos diferentes.

Grant N°BC 89-11 Academia de Ciencias del Tercer Mundo

89

INHIBICION DE LA XANTINA OXIDASA POR METABOLITOS SECUNDARIOS DE *HEXACHLAYS EDULIS* ("YVAHAI"). (Xanthine oxidase inhibition and *Hexachlays edulis* secondary metabolites). Pacheco, P., Sierra, J. (Patrocinio: L. Meza-Basso). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca.

La decocción de hojas de *Hexachlays edulis*, una Myrtaceae conocida bajo el nombre vulgar de "Yvhai", se emplea en la medicina popular de Paraguay y NE de Argentina para tratar diabetes y gota. El presente estudio se realizó para comprobar la supuesta actividad anti-gota de un extracto etanol-agua 7:3 de hojas de *H. edulis* empleando como bioensayo la inhibición de la enzima xantina oxidasa (XO).

La XO cataliza la transformación de la xantina en hipoxantina, siendo el ácido úrico el producto final de esta vía metabólica. Se considera que el exceso de ácido úrico inicia la gota en humanos. La concentración del extracto crudo de hojas de Yvhai que inhibe la enzima en un 50% (IC 50) fue de 5,5 ug/ml. El extracto crudo fue suspendido en agua y fraccionado con diclorometano (CH₂Cl₂) y n-Butanol (n-BuOH). La mayor actividad se detectó en la fase n-BuOH, la cual fue sometida a cromatografía en columna de sílica y Sephadex LH-20, siguiendo el aislamiento de posibles principios activos con el ensayo correspondiente. Por cromatografía en capa fina preparativa y HPLC se aislaron cinco flavonoides glicosidados.

La máxima actividad inhibitoria (IC 50 = 3,8 ug/ml) corresponde a una fracción rica en compuestos fenólicos, incluyendo flavonoides y taninos. Los flavonoides aislados corresponden a glicosidos de quercetina y siricetina. La presencia de taninos y ácidos fenólicos también contribuye a la acción inhibitoria del extracto sobre la enzima XO. La actividad inhibitoria del extracto de hojas de *H. edulis* sobre la XO establece una base farmacológica para su uso en el tratamiento de la hiperuricemia en medicina popular.

Financiamiento: IFS 920-2; DIUT - Myrtaceae.

91

BUSQUEDA DE RESISTENCIA GENOTÍPICA A LOS VIRUS PVX, PVY Y PVS EN *SOLANUM TUBEROSUM* L. Searching of genetic resistance to PVX, PVY, and PVS virus in *Solanum tuberosum* L. Banz, J., Thudoloz, C., Contreras, A. (*), Poblete, F., González, E., y Hubert, E. Instituto de Sanidad y Producción Vegetal, Universidad Austral de Chile (*). Programa de Biología Vegetal, Universidad de Talca.

En la búsqueda de fuentes de resistencia a los virus PVX, PVY y PVS, se ha analizado la colección chilota del banco de germoplasma chileno de papa perteneciente a la Universidad Austral de Chile. Este estudio tiene como objetivo final la identificación de variedades resistentes y la caracterización molecular del o de los genes de resistencia a la respectiva enfermedad viral.

La aproximación experimental consistió en sembrar los 350 clones de este banco y realizar un diagnóstico del estado fitosanitario en relación a los virus en estudio, utilizando técnicas de NCM-ELISA. El material foliar de cada uno de los clones sanos fue infectado separadamente con estos virus y se seleccionaron aquellos clones que luego de la infección no desarrollaron la enfermedad viral. Estos fenotipos fueron micropropagados con el objeto de estudiar la replicación viral in vitro. Para tal efecto, se aislaron protoplastos de los clones de papa seleccionados y la replicación viral fue seguida en el tiempo (0, 20 y 40 hrs.) mediante técnicas de ELISA, utilizando el sistema histina-estreptavidina y anticuerpos policlonales desarrollados en conejo o a través del seguimiento de la síntesis del RNA genómico viral por hibridación molecular mediante "dot blot" o "northern". Las sondas utilizadas se marcaron con ³²P o con biotina por métodos enzimáticos o se sintetizaron sonda-sondas. Como alternativa se visualizó el proceso replicativo, detectando el aumento de la síntesis de la proteína de la cápsida mediante electroforesis en geles de poliácridamida. Se efectuaron controles respectivos utilizando protoplastos aislados de clones sensibles.

Los resultados obtenidos permitieron seleccionar clones del banco de germoplasma genotípicamente resistentes a las enfermedades virales en estudio.

Financiado: PNUR/UMESCO RLA 83/003 88/64. Fondecyt 0880/88.

92

RESPUESTA DE Citrus A ELICITORES IMPLICA SINTESIS DE NOVO DE PAL. (Citrus response to elicitors involves "de novo" synthesis of PAL). Roco, A., Pérez, L.M., Depto. Bioq. Biol. Mol., Fac. Cs. Quim. Farm., U.de Chile.

Las plantas superiores responden al tratamiento con elicitores induciendo sistemas enzimáticos para la producción de fitoalexinas. Estos elicitores pueden ser oligosacáridos, provenientes de la pared celular vegetal ó de pared de hongo.

Plántulas de Citrus limonum se trataron con oligómeros producto de la hidrólisis de pared celular vegetal ó de pared de hongo, y se midió la actividad de Fenilalanina amonio liasa (PAL) en presencia y ausencia de inhibidores de síntesis proteica.

Se estudió el efecto de oligómeros provenientes de pared celular vegetal, y se determinó que el mejor inductor de la actividad de PAL tenía un tamaño equivalente a 25 unidades de ác. galacturónico. La mezcla de oligómeros de pared de hongo también es capaz de inducir la actividad de PAL.

Tanto los inhibidores de transcripción, rifampicina y actinomicina D, como los inhibidores de traducción, cicloheximida y cloramfenicol, suprimieron completamente la inducción producida por los elicitores, lo que fué corroborado por análisis de las proteínas por western blots.

El conjunto de resultados sugiere que la inducción de PAL se debe a síntesis "de novo" de la enzima, en respuesta al efecto de elicitores sobre el tejido vegetal.

Trabajo financiado por FONDECYT (157/88) y DTI-U. Chile (B 2950-8813).

94

FRACCIONES LIPIDICAS EN CLOROPLASTOS DE Podocarpus nubigena, ACLIMATADOS Y NO ACLIMATADOS A LAS BAJAS TEMPERATURAS. (Lipid fractions in cold acclimated and non acclimated chloroplasts of P. nubigena). Acevedo, H., Fernandez, J., Cristi, R. y Alberdi, M. Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias e Instituto de Med. Preventiva, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

En algunas plantas, una mayor resistencia, obtenida por una aclimatación natural o artificial, se asocia con un incremento de lípidos de membrana y del grado de insaturación de ácidos grasos. Estudios al respecto son escasos en especies nativas. Por ello, se estudia los cambios en concentración y composición de lípidos en cloroplastos de la conífera P. nubigena.

Los cloroplastos se aislaron de hojas recolectadas estacionalmente, utilizando metodología tradicional y atmósfera N₂. Tilacoides y envoltura se obtuvieron centrifugando en gradiente discontinua de sacarosa. Lípidos se extrajeron con CHCl₃:MeOH (2:1 v/v), se despigmentaron e identificaron por TLC. Fosfo y galactolípidos se cuantificaron colorimétricamente y ácidos grasos por cromatografía gaseosa.

Membranas aclimatadas presentaron mayores contenidos en lípidos polares. Fosfolípidos fueron más abundantes que galactolípidos. Fosfatidilglicerol y fosfatidiletanolamina predominaron en tilacoides y fosfatidilcolina en envoltura. No hubo incremento de ácido linolénico ni del grado de insaturación de la mayoría de las fracciones investigadas en el período de mayor aclimatación al frío.

Los resultados se comparan y discuten con los obtenidos en coníferas del Hemisferio Norte, en las que se advierte un alto grado de insaturación de ácidos grasos de membrana.

Se concluye que, con respecto a mecanismos de resistencia al frío, cada especie se comporta en forma diferencial, con respecto a su ambiente.

FONDECYT 0897/88; DIC-UACH S 90-14.

93

CAMBIOS METABOLICOS EN CEBADA CAUSADOS POR SCHIZAPHIS GRAMINUM Y SUS EFECTOS EN LA INTERACCION PLANTA-AFIDO. (Metabolic changes in barley caused by S. graminum and their effects on plant-aphid interaction). Argandoña, V.H., Salas, M.L. y Corcuera, L.J. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

La velocidad y magnitud de reacción de una planta a la infestación por áfidos están en relación con el nivel de infestación, con las condiciones de cultivo y las características de la planta. En este trabajo se estudió algunos cambios metabólicos, inducidos en la cebada por el áfido S. graminum.

Plantas de 10 días de edad fueron infestadas con 2, 5, 10 ninfas. A los 6 días se midió la concentración de algunos metabolitos de estrés y de defensa, presentes en cebadas. Además se midió la tasa de crecimiento poblacional de los áfidos.

El potencial hídrico de la hoja disminuyó en función del grado de infestación. Glicil-betaína y prolina aumentaron su concentración en función de la infestación. Azúcares solubles totales permanecieron constante. La concentración de fenoles aumentó, en tanto la de gramina permaneció constante. La tasa de crecimiento poblacional de los áfidos fue menor en aquellas plantas que inicialmente fueron más infestadas. Estos resultados sugieren que niveles altos de infestación inducirían cambios metabólicos en la cebada y que algunos de éstos, podrían afectar la tasa de crecimiento poblacional de los áfidos.

Financiado por DTI B2806/8923 y FONDECYT 1126-89.

95

ESTUDIO DIFERENCIAL EN LA ADAPTACION DE PLANTULAS (Brassica napus) SOMETIDAS AL ESTRES DE FRIO. (Differential study in the adaptation of rapeseed seedlings Brassica napus under a cold stress). Herrera, R., Parra, C., Meza-Basso, L. Laboratorio de Bioquímica Vegetal, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca.

Las plantas poseen mecanismos de adaptación a diversos tipos de estrés ambientales de naturaleza abiótica induciendo así, cambios metabólicos que le permiten desarrollar una estrategia defensiva frente a este estímulo.

Para evaluar esta situación se estudió, la expresión de mRNA en condiciones de temperatura baja. Se germinaron semillas de raps (Brassica napus) y se sometieron las plántulas a 4°C por 48 h., aislándose los mRNAs por el método de extracción con fenol. Al realizar la electroforesis en geles de agarosa en condiciones denaturantes, se observó cambios en la población de mRNAs al comparar las plántulas mantenidas a 8°C con respecto a los controles a temperatura ambiente.

Adicionalmente, la biosíntesis proteica *in vivo* en plantas adultas marcadas con ³⁵S metionina reveló la aparición de proteínas solubles que no se observan en las plantas controles. Este estudio se realizó por extracción de las proteínas solubles desde las hojas de raps, posterior fraccionamiento mediante cromatografía de filtración y análisis de la radiactividad en las fracciones eluidas.

La identificación de los polipeptidos inducidos por el frío y su aislamiento, nos permitirá obtener anticuerpos con los cuales será posible identificar los genes contenidos en una genoteca construida a partir de los mRNAs.

Financiado por Fondecyt 8898/88.
Dirección de Investigación, Universidad de Talca.

96

MECANISMOS OSMORREGULADORES EN *Solanum maglia* y *Solanum tuberosum* (Osmoregulatory mechanisms in *S. maglia* y *S. tuberosum*). Romero, M., Contreras, A., Montecinos, H., Mol, E. y Barrientos, M. Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias e Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

En el proceso de osmorregulación de las plantas superiores sometidas a estrés salino, pueden interactuar junto a la resistencia plasmática, diversos mecanismos reguladores.

En *S. maglia* (UACH 834) y *S. tuberosum* (UACH 921,925) provenientes de zonas costeras y en la cultivada Desiree, se investiga el tipo de adaptación a la salinidad y los mecanismos (contenidos de diversos metabolitos) involucrados.

Las plantas fueron cultivadas en invernadero, y regadas hasta el 70% de la capacidad de campo con soluciones de NaCl (00, 01, 02, 03, 04 y 05 M). En el material foliar se determinó Cl⁻ de acuerdo a Piper, carbohidratos por el método fenol sulfúrico, prolina usando ninhidrina ácida y betaína con IK y cloroetano. Proteínas y lípidos totales se analizaron de acuerdo a Folch y Folch Radin respectivamente.

Los mayores contenidos basales de Cl⁻ se encontraron en Desiree mientras que los de carbohidratos y betaína se midieron en el 921. Los máximos de prolina se encontraron en los cvs 925 y 834.

El incremento de salinidad externa provocó acumulación de Cl⁻ especialmente en Desiree y de carbohidratos, prolina y betaína en el cv 925, evidenciándose la alta resistencia plasmática del primero. La relación salinidad betaína y bajo nivel de carbohidratos-prolina no fue siempre directa.

Se concluye que, los mecanismos adaptativos a la salinidad desarrollados por estos cultivares son propios de la localidad de procedencia no evidenciándose relaciones interespecíficas.

FOHDECYT 0880-88, 0897-88 y DIUACH S 90-14.

98

ADAPTACION DE *Simmondsia chinensis* Link (Schneider) EN EL DESIERTO DE ATACAMA (Adaptation of *Simmondsia chinensis* Link (Schneider) to Atacama desert). Pastenes J.(1), Salgado M.(1), Kurte R.(2), Espinoza C.(2), y Sagristá E.(3). Instituto del Desierto, Universidad de Antofagasta(1), Comunidad GEN(2), CONAF(3) (Patrocinio: Northland I.).

En la ex estación de ferrocarril Pampa Umbe (Comunidad GEN), en pleno desierto de Atacama, CONAF estableció una plantación de jobera (*S. chinensis*).

El propósito de esta comunicación es informar de su grado de adaptación en el Desierto de Atacama, después de cerca de cuatro años de su plantación. Las joberas se distribuyeron en 18 hileras a una distancia entre y sobre la hilera de 3x3 m, en casillas de 30 cm de diámetro y 20 cm de profundidad. Su plantación fue en suelo virgen sin tratamiento y sometido a un régimen hídrico no sistemático. Se han registrado % de sobrevivencia, % de floración, altura, diámetros de copa y cuello, condiciones meteorológicas y características físicas y químicas del suelo.

De 324 plantas iniciales, a los 10 meses, sobrevivió un 81,17% con un promedio de altura de 16,76 cm. Se replantaron 45 joberas quedando una población de 308 plantas. De éstas últimas, a 34 meses, se han registrado una sobrevivencia de un 99,68%, una floración de un 52,10% (20,13% de plantas femeninas y un 32,14% de plantas masculinas), un crecimiento promedio de 40,79 cm. de altura, con un incremento anual de 8,48 cm. (86,90%); sus diámetros promedio de copa y cuello fueron 52,93 cm. y 18 cm. respectivamente. Su fructificación ha sido esporádico y escasa. Su hábito es achaparrado.

Considerando las condiciones de extrema aridez en que se encuentran, se estima han logrado una buena sobrevivencia y que, con un adecuado manejo que se está iniciando, deberían alcanzar una mejor adaptación.

Financiamiento: INDES, U. de Antofagasta - Comunidad GEN

97

EFEECTO DEL ESTRES SALINO SOBRE EL CONTENIDO DE POLIAMINAS EN PLANTAS DE TRIGO (Effects of salt stress on polyamine content in wheat seedlings). Ximena I. Libano y Gustavo E. Zúñiga. Departamento de Química, Facultad de Ciencia, Universidad de Santiago de Chile, Casilla 5659-2.

Las respuestas de plantas al estrés salino involucran diversos cambios fisiológicos y bioquímicos. Recientes estudios han propuesto que cambios en los niveles de poliaminas pueden ser parte de mecanismos de respuesta de la planta a diversos tipos de estrés. En este trabajo se estudió los efectos del NaCl sobre el contenido de poliaminas en plántulas de trigo.

Se analizó el contenido de putrescina y espermidina en plántulas de trigo sometidas a diferentes tratamientos salinos (0-400 mM) durante 7 días. El contenido de poliaminas fue determinado mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), utilizando una columna RP-18 y como fase móvil una mezcla metanol:agua (64:36 v/v).

El contenido de putrescina y espermidina decreció con el tratamiento salino. Al estudiar los efectos de estrés osmótico (sorbitol 400 mM) y salino (NaCl 200 mM) se observó que en respuesta al estrés osmótico (48 hrs) las plántulas acumularon espermidina y putrescina (10 veces), mientras que en respuesta al estrés salino, se observó una disminución de estas.

Los resultados muestran que las plántulas de trigo responden de manera diferente al estrés osmótico y salino, lo cual sugiere mecanismos de tolerancia diferentes a ambos tipos de estrés.

Financiado por Universidad de Santiago, DICYT.

99

EFICIENCIA DE UTILIZACION DEL AGUA EN ESPECIES NATIVAS E INTRODUCIDAS DE LA ZONA ARIDA MEDITERRANEA DE CHILE (Water use efficiency of species natives or non natives of the mediterranean arid zone of Chile). (Silva, H. Centro de Estudios de Zonas Áridas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Berger, B. CEPE/CNRS Montpellier, France.) RESUMEN

Uno de los problemas más importantes para las plantas terrestres es evitar la deshidratación. Las plantas son enfrentadas al dilema de prioridades opuestas: mantener sus estomas abiertos para fijar el CO₂ y al mismo tiempo evitar la pérdida de agua. Este problema es analizado en términos de eficiencia de utilización del agua (EUA), definida como la tasa de asimilación de CO₂ en relación al agua consumida (expresada por la transpiración). La EUA es un parámetro utilizado como criterio de selección de especies especialmente en zonas áridas.

La EUA ha sido determinada en función de intercambio gaseoso en especies: C3 (*B. incisiifolia*, *F. thurifera* y *S. chinensis*), C4 (*A. repanda*) y CAM (*O. pumila*, *O. ficus indica* y *N. cochinillifera*) sometidas a dos niveles de disponibilidad en agua. En las plantas C3, la fotosíntesis y la transpiración son medidas simultáneamente sobre hojas intactas en un sistema de intercambio gaseoso en circuito abierto. En la planta C4, el intercambio gaseoso es calculado a partir de la resistencia a la difusión de vapor de agua y CO₂. En las plantas CAM, la transpiración ha sido calculada en función de la resistencia al flujo de vapor de agua y la fotosíntesis calculada en función de la variación de acidez del tejido fotosintético.

Los resultados muestran que la fotosíntesis neta y la transpiración disminuyen en condición de déficit hídrico. En estas condiciones, la EUA permanece relativamente constante en las diferentes especies. La EUA, en las plantas C3 no cambia por efecto de tratamiento. Sin embargo, se observan diferencias significativas a nivel inter-específico. Así, *B. incisiifolia* y *S. chinensis* tienen los valores más elevados aproximadamente 9,8 mg CO₂ por g de agua transpirada. Por el contrario en *F. thurifera* este valor alcanza solamente a 4,9 mg CO₂ por g de agua transpirada. La EUA de *A. repanda* (C4), muestra una variación de 24 a 29 mg de CO₂ por g de agua transpirada sin diferencias significativas por efecto de tratamiento. Las plantas CAM, muestran a nivel inter-específico una gran variabilidad en el valor de la EUA entre 46 y 204 mg CO₂ por g de agua transpirada.

Estos resultados permiten establecer relaciones entre la EUA y los tres sistemas fotosintéticos y demuestran la independencia de este parámetro en función del déficit hídrico bajo las condiciones estudiadas.

100

GLICOPROTEINAS RICAS EN HIDROXIPROLINA DE PARED CELULAR DE *PROSOPIS CHILENSIS* (Cell wall Hydroxiprolin-Rich Glycoproteins from *P. chilensis*). Rodríguez, J.G., Cardemil, L. Laboratorio de Fisiología y Genética Molecular Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Uno de los aspectos a considerar en la adaptación fisiológica del algarrobo (*Prosopis chilensis*) es el aumento de la síntesis de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina (HRGP's) de pared celular, como respuesta al daño mecánico.

Las inmunopresiones realizadas con tejidos dañados y no dañados han revelado una reacción positiva cruzada del anticuerpo antiextensina de testa de poroto de soya, con una posible HRGP de *P. chilensis*, encontrándose una mayor respuesta en hipocótilos de plántulas de 24 horas de edad, 24 horas después del daño. Los hipocótilos dañados dieron mayor inmunoreacción cruzada con el anticuerpo que los no dañados.

El contenido de hidroxiprolina por microgramo de proteína confirmó que existe una mayor riqueza de HRGP's en todos los tejidos dañados. La respuesta al daño es máxima en cotiledones de semillas de 36 horas de edad, 12 horas después del daño mecánico.

Las electroforesis aniónicas y catiónicas, seguidas del análisis Western, permitieron detectar diferencias en el patrón de bandas de proteínas entre cotiledones dañados y no dañados. En el tejido dañado el anticuerpo antiextensina de testa de poroto de soya reacciona con tres bandas de proteínas.

Este último resultado ha permitido sugerir, que aparentemente, existen proteínas tipo extensina o que existe más de una forma para esta proteína en respuesta al daño mecánico.

PROYECTO FONDECYT 0150/88; AID Grant DPE-5542-G-SS-8073-00

102

DISTRIBUCION DE CAROTENOS EN SIETE CEPAS DE *DUNALIELLA SALINA* RECOLECTADAS EN EL SALAR DE ATACAMA (Distribution of *Dunaliella salina* collected at Atacama saltern). Erazo S. y Viertel M. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Matemáticas, Universidad Católica de Valparaíso. (Patrocinio: P. Domínguez).

La *Dunaliella salina* (Chlorophyceae) es una microalga halotolerante encontrada en la poza la Rinconada en Antofagasta, produce una mezcla de carotenos: el todo trans- α -caroteno (A), el todo trans- β -caroteno (B) y el 9-cis- β -caroteno (C) en proporciones variables. Esto nos ha motivado a efectuar una prospección de fitoplancton en diferentes lagunas salinas del Norte de Chile, con el objeto de seleccionar cepas que sean productoras de los isómeros (B) y (C) en forma mayoritaria.

En el presente trabajo se informan los resultados obtenidos con muestras recolectadas, en tres zonas diferentes, del salar de Atacama. Estas muestras fueron propagadas con un medio de cultivo de agua de mar enriquecida de Provosoli (PES), más una cantidad adicional de cloruro de sodio (15 a 20%) a temperatura de $23 \pm 4^\circ\text{C}$ y fotoperiodo 12:12, sin aireación. En estas muestras se analizó la distribución relativa de los isómeros (A), (B) y (C) y la relación xantofilas/carotenos mediante cromatografía HPLC y también se evaluó el contenido de carotenos totales. De los resultados obtenidos se estableció que en muestras recolectadas en la misma zona se encuentran cepas con contenidos de caroteno totales y distribución de los isómeros significativamente diferentes. Existen cepas en las cuales el isómero que predomina es (C) con un 62% relativo, vaor superior al obtenido por D. chilena de la Rinconada (CONC-001) y por D. bardawil. De los tres isómeros (C) es el más liposoluble y puede acumularse en el hígado sin los problemas observados para el isómero (B).

Agradecimiento: Al PNUD CHI-87/009. Al Dr. Oscar Parra y Sra. Ana Silvia Cifuentes, Depto. Botánica, Fac. Ciencias Biológicas y Recursos Naturales de la U. de Concepción. Fondecyt 89/0823 que han aportado las cepas.

101

CARACTERIZACION DE DOS PROTEINAS CATIONICAS PRESENTES EN PAREDES CELULARES DE SEMILLAS DE *ARAUCARIA ARAUCANA* (MOL.) KOCH. (Characterization of two cell wall cationic proteins in *A. araucana* seeds). Riquelme, A. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Patrocinado por Dra. L. Cardemil.

Paredes de embrión y megametofito de *Araucaria araucana* fueron aisladas, purificadas y posteriormente sus proteínas extraídas con CaCl_2 . Electroforesis en geles SDS-poliacrilamida de las proteínas asociadas a la pared celular de ambos tejidos de la semilla, revelaron la presencia de varias proteínas de las cuales las dos proteínas más prominentes fueron purificadas por cromatografía de isoelectroforesis, teniendo ambas un punto isoelectroforético de 10.5 ± 0.3 . Las proteínas purificadas poseen un peso molecular de 65 y 100 KD.

Además estas proteínas dieron positiva la reacción de marcación con dansilhidrazina, estableciéndose que se trataban de glicoproteínas. Un posterior análisis de los azúcares componentes de estas glicoproteínas, reveló que ambas están glicosiladas con Galactosa, Glucosa y con una menor proporción de Xilosa y Manosa.

Análisis de la composición de aminoácidos muestra que ambas son ricas en Serina y Glicina, constituyendo estos aminoácidos casi un 50% de las proteínas. Análisis de secuencia amino terminal demostró que ambas proteínas poseen una secuencia idéntica, lo cual podría indicar que posiblemente son isoformas de una misma especie proteica.

Debido a que las peroxidasas son proteínas comúnmente presentes en las paredes celulares de plantas, especialmente en especies leñosas, como es *A. araucana*, se quiso detectar actividad de peroxidasa de estas proteínas en geles nativos con o-fenilenediamina como sustrato, encontrándose reacción positiva para ambas proteínas.

Financiado por Proyecto Fondecyt 0160/88; AID GRANT DPE-5542-G-SS-8073-00.

103

CURVAS DE CRECIMIENTO Y CAROTENOGENESIS EN CEPAS NATIVAS DE *Dunaliella salina* TEODORESCO. (Growth curves and carotenogenesis in native strains of *Dunaliella salina* Teodoro). Cifuentes, A.S., Conejeros, M., Parra, O., Dellarossa, V. y González, M.

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción. (Proyecto PNUD CHI 87/009, FONDECYT 89/0823).

Dunaliella es una microalga que se caracteriza por su notable capacidad para producir betacaroteno, pigmento utilizado a nivel mundial en la industria alimentaria, para reemplazar colorantes sintéticos. La aplicación de métodos biotecnológicos ha permitido en Australia, Israel, Estados Unidos y China, optimizar la producción de este pigmento bajo condiciones controladas de cultivo.

En Chile, *Dunaliella* crece naturalmente en los ambientes hipersalinos de la zona norte. Su tolerancia a altas salinidades, temperaturas e irradiación le permite vivir en estos ambientes libre de competidores. Los objetivos de este estudio pretenden caracterizar y comparar el crecimiento y rendimiento de carotenos, de 8 cepas de *Dunaliella salina* recolectadas en la II Región. Las cepas aisladas y mantenidas en cultivos unialgales, se hicieron crecer en frascos Erlenmeyer conteniendo medio Erschreiber, más una cantidad adicional de 12.5% de NaCl, a una intensidad de flujo fotónico continuo de $150 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y a $25 \pm 4^\circ\text{C}$, sin aireación.

La cepa CONC-001 (Laguna La Rinconada, Antofagasta) es la que presenta la más alta tasa de crecimiento ($k=0.32$ div/día), y el menor rendimiento de carotenos (ca. $7.200 \mu\text{g/l}$, en fase estacionaria temprana). Por el contrario, la cepa CONC-007 (Salar de Atacama) presenta la tasa de crecimiento más baja ($k=0.14$ div/día) y produce la mayor cantidad de carotenos (ca. $20.600 \mu\text{g/l}$), con una relación caroteno/clorofila de 6:1. Las otras cepas provenientes del Salar de Atacama (cepas CONC-003, 004, 005, 008 y 009) también presentan rendimientos satisfactorios de carotenos, por unidad de volumen. Estos resultados, aparte de dar a conocer cual o cuales podrían ser las cepas a utilizar en un proyecto de cultivo industrial, también podrían servir de base para un programa de mejoramiento por selección continuada.