

## CARTAS AL EDITOR

¿Podrían las *Grindelias* llegar a ser un nuevo cultivo para el Norte Grande de Chile?

Estimado Editor:

Resulta atractivo pensar que algunas especies nativas puedan transformarse en cultivos en ambientes en que la agricultura de alto rendimiento es difícil. Para un naturalista esto es especialmente atractivo, puesto que participar en alguna de estas transformaciones puede ser una de las vías que le permiten canalizar parte de su conocimiento hacia iniciativas de bien social. Hemos pensado que este tipo de quehacer puede resultar de interés para los lectores más jóvenes de la Revista, y nos permitimos hacerle saber de un nuevo proyecto\*, cuyo propósito es indagar si algunas especies arbustivas del género *Grindelia* pueden llegar a convertirse en un cultivo en las zonas desérticas del Norte Grande de Chile.

*Grindelia* es un género de 60 especies de la tribu *Astereae* (subtribu *Solidagininae*), en la familia de las compuestas (*Asteraceae*) y está restringida al nuevo mundo. En Sudamérica hay 15 especies y en Chile sólo cuatro (Cabrera 1931). Dos de ellas, ambas arbustivas, se encuentran en el Norte Grande: *G. glutinosa* y *G. tarapacana*.

Durante los últimos años se han estado haciendo estudios químicos detallados de la biomasa aérea de las especies norteamericanas del género *Grindelia*, tanto por razones fitosistemáticas (quimiosistemáticas), como en busca de compuestos de posible valor industrial y biológico. Se ha encontrado que muchas *grindelias* producen grandes cantidades de resinas no volátiles e hidrofóbicas que exudan sobre la superficie de las plantas (Timmermann & Hoffmann 1985). Los diterpenos bicíclicos del tipo labdano ya encontrados en 20 especies de *grindelias* tienen importancia industrial en la fabricación de tintas y papeles, cubiertas y barnices, adhesivos, y como componentes de polímeros sintéticos. Incluso pueden servir como insecticidas y herbicidas (Timmermann *et al.*, 1987). Es más, son de uso común en la farmacopea ale-

mana como desinfectante y anticongestionante bronquial.

En algunos análisis preliminares (Timmermann, no publicado) se encontró que *G. tarapacana* y *G. glutinosa* tienen en sus hojas concentraciones de resinas de 24% y 18%, lo que es alrededor de 40% a 80% más que lo encontrado en *G. camporum*, la hasta ahora considerada como la más promisoría de las *grindelias* norteamericanas. Estos hechos y el desafío de buscar nuevas fuentes de ingresos para la gente del Norte Grande nos llevaron a indagar si las dos especies de Chile septentrional podrían llegar a transformarse en cultivos económicamente atractivos.

Para ello decidimos, por un lado, verificar en terreno dónde crecen y cuáles podrían ser factores limitantes de su abundancia, una de las clásicas preguntas de la ecología. Por otro lado, decidimos hacer un análisis detallado de diferentes poblaciones de ambas especies para detectar compuestos químicos interesantes en sus distintos órganos y tejidos. En fin, se trata de un trabajo interdisciplinario con proyecciones económicas y sociales, pero también con implicaciones para la "ciencia básica", aquella que se interesa por la ecología, la sistemática, las relaciones con los herbívoros, y la estructura y composición de un organismo dado.

El trabajo está comenzando, y aún no puede decirse la última palabra, pero ya se ven algunas perspectivas interesantes. En terreno se encontró que ambas especies son escasas en la naturaleza, creciendo espontáneamente sólo en el talweg de los cursos esporádicos de agua. En tanto *G. glutinosa* es un arbusto de unos 50 a 60 cm de altura que crece bajo los 850 m sobre el nivel del mar, en valles como el de Lluta y Azapa y en quebradas como la de Vitor; su congénere *G. tarapacana*, mide sólo unos 20 a 30 cm de altura y se la encuentra a los 3.000 m aproximadamente. Entre ambas fajas altitudinales de distribución no se encuentran *grindelias*.

Es importante para los propósitos de este proyecto que en tanto *G. glutinosa* crece cerca de la desembocadura de los cursos de agua y donde se concentra naturalmente una parte importante de la población humana del área, la otra especie, *G. tarapacana*, se localiza en el cinturón altitudinal preandino que concentra importantes núcleos de población del Norte Grande, desde Tignamar a Chusmiza. En el tercer cordón altitudinal de concentración de población humana en el Norte Grande, vale decir en el Altiplano, no hay *grindelias*.

\* El proyecto se titula "Phytochemical Investigations of *Grindelia*, a Potential Resin Crop for Arid Lands in Chile", y ha sido financiado por The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation a través de un subsidio del panel de la Academia de Ciencias de Chile y la American Association for the Advancement of Science (USA).

Muy interesante resultó comprobar en terreno que ambas especies son capaces de invadir campos de cultivo abandonados. Encontramos que donde hubo cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*), es posible encontrar estas especies, a veces formando paños densos que se interrumpen abruptamente donde antes se interrumpía el riego y el cultivo de *Medicago*. En conversaciones con los lugareños se nos dijo que estas especies constituyen "malezas" y que ellos se esfuerzan por eliminarlas. Efectivamente, encontramos montones de grindelias secas apiladas junto a un potrero, como se hace cuando se extrae malezas en forma manual. Otra indicación de su carácter invasor y sucesional es que, además de *G. glutinosa*, en los campos abandonados de las partes bajas crecían algunas típicas especies invasoras, tales como *Tessaria absinthoides*, *Triglochin* sp. y *Baccharis petiolata*. Por su parte, en los campos de la precordillera, *G. tarapacana* también crece acompañada de invasoras, tales como: *Vequiera pazensis*, *Bidens andicola*, *Verbena hispida* y *Senna tarapacana*.

Las situaciones vistas en Tarapacá sugerían que las grindelias son capaces de tolerar las altas densidades de conespecíficos requeridas en un eventual cultivo. Otras propiedades interesantes de las grindelias son el que no presentan problemas de polinización (en terreno hay producción espontánea de semillas), parecen germinar fácilmente, en condiciones de terreno (se observan abundantes almácigos y plantas nuevas, y además los lugareños decían que los campos se "llenan" de un año para el otro), y no muestran señas de ser atacadas por insectos herbívoros que atacan a algunas de las especies acompañantes.

Todas estas propiedades, y en especial aquella de ser capaz de invadir espontáneamente los campos de cultivos, nos parecieron muy promisorias. ¿Qué más se podría esperar? ¿No parece acaso como un cuento de hadas el que una "maleza" de pronto pueda convertirse en cultivo productivo? Pero, por otro lado, ¿no fue así, acaso como comenzó la domesticación de algunas plantas ahora muy tradicionales y respetables de la economía humana?

Los suelos de los ex campos de cultivos en que encontramos las poblaciones densas de grindelias son relativamente húmedos, tuvieron riego, y han sido usados para cultivar alfalfa. Los análisis de fertilidad mostraron que son básicos (pH 7,4 a 8,2), pobres en fósforo disponible (2,3 a 4,7 ppm), y a veces, también, pobres en materia orgánica (1,8% a 2%). Los niveles disponibles de nitrógeno (39 a 81 ppm) y de potasio (75 a 250 ppm) son suficientes, pero la salinidad puede ser ligeramente alta en los sitios cercanos a las desembocaduras de las quebradas (10,3 mmhos/cm a 25°C). No son muchos los cultivos que podrían competir, en la

acepción agrícola amplia del término, con las grindelias si se logra demostrar que sus compuestos químicos son comercialmente interesantes. ¡Y en eso es que se está trabajando ahora! Queremos determinar esos compuestos y sus concentraciones en los distintos tejidos, y luego experimentar con distintas condiciones de suelo para ver cuán cambiables pueden llegar a ser. Luego deben hacerse ensayos a escala piloto, en las mejores condiciones, previamente determinadas en el laboratorio, estudios de mercado, mejora genética, si cabe, y, en fin, todos los estudios que las lleven a ser cultivos viables biológica y socialmente en una zona extrema del país. Desarrollar un cultivo con las potencialidades que tienen las grindelias sería de gran importancia comercial para el Norte Grande de Chile.

Sr. Editor, ¿Cuántas otras especies con potenciales similares habrá en nuestro país esperando ser descubiertas? Creemos que en este tipo de estudios puede haber un campo de trabajo interesante para nuestros biólogos jóvenes, interesados en contribuir más directamente al desarrollo socioeconómico del país.

Atentamente,

EDUARDO R. FUENTES

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas.

P. Universidad Católica de Chile. Casilla 114-D. Santiago. Chile.

ADRIANA E. HOFFMANN

Fundación Claudio Gay. Alvaro Casanova 613. Peñalolén, Santiago, Chile.

BARBARA N. TIMMERMANN

College of Pharmacy. The University of Arizona. Tucson. AZ. 85721. USA

#### LITERATURA CITADA

- CABRERA AL (1931). Revisión de las Especies Sudamericanas del Género *Grindelia*. Revista Museo de La Plata 33: 207-249.
- TIMMERMANN BN & JJ HOFFMANN (1985). Resins from *Grindelia*: a model for renewable resources in arid environments. In: GE Wickens, JR Goodin & DV Field (eds.). Plants for arid Lands. Pp. 357-368. George Allen and Unwin Press. London.
- TIMMERMANN BN, SP McLAUGHLIN & JJ HOFFMANN (1987) Quantitative variation of grandelane diterpene acids in 20 species of North American *Grindelia*. Biochemical Systematics and Ecology 15: 401-410.