

CONTRIBUCION AL PROBLEMA DE LOS NEOFITOS: *AMBROSIA CHAMISSONIS* (LESS.) GREENE EN CHILE

por el prof. Dr. ALEXANDER KOHLER y PABLO WEISSER

De la Facultad de Ciencias de la U. de Ch.

Introducción

El problema de la naturalización de plantas foráneas en Chile correlacionado con los cambios de flora y vegetación, ya interesó a los botánicos PHILLIPPI (1886 y 1892) y REICHE (1907). Chile constituye un campo excelente para este tipo de estudios por la gran cantidad de especies naturalizadas. Además, la gran extensión latitudinal y el relieve de Chile condiciona una amplia gama de estaciones, lo que permite al investigador analizar el comportamiento ecológico de las especies introducidas bajo las más diversas condiciones. La mayoría de estas plantas proceden de Europa y Norteamérica.

La obra de OBERDORFER (1960) contiene importantes aportes sobre especies naturalizadas en Chile, especialmente en lo que se refiere a asociaciones antropógenas. Según THELLUNG (1912) debe entenderse como neófito a una planta foránea que ha logrado colonizar estaciones naturales. En contraposición denomina epecófitos a aquellas plantas naturalizadas que se desarrollan en comunidades originadas por la actividad del hombre. *Ambrosia chamissonis* (Less.) Greene puede considerarse como un neófito en el sentido más estricto, ya que se le encuentra en comunidades poco alteradas por acción antropógena. La importancia de esta especie radica en que cambió decisivamente la fisonomía de largos tramos arenosos de la costa chilena en una extensión que sobrepasa los 1.500 kilómetros. Proviene este vegetal de la costa occidental de Norteamérica (Fig. 1), donde crece desde la isla Vancouver (Columbia Británica) por el norte, hasta la Baja California (México) por el sur (COOPER, 1936, pág. 161).

PAYNE (1964) publicó una revisión del género *Ambrosia* (Compositae), según el cual el género *Franseria* quedaría incorporado en *Ambrosia*. La especie *Ambrosia chamissonis* presenta una gran variabilidad en la forma foliar. Antiguamente se distinguían dos especies, una con hojas enteras (*Franseria chamissonis* Less.) y una con hojas hendidas (*Franseria bipinnatifida* Nutt.). En Chile sólo se han encontrado ejemplares de esta última forma (Fig. 2). Este hecho se podría interpretar suponiendo que la *Ambrosia chamissonis* que llegó a Chile era homocigota para el carácter de hoja partida (amable insinuación del Dr. G. Wagnitz, Berlín). Probablemente la *Ambrosia chamissonis* de Chile proviene de la región austral de Norteaméri-

ca, donde la forma con hojas hendidas crece pura (comparar el mapa de COOPER, 1936, pág. 161).

Propagación y distribución actual en Chile

Ambrosia chamissonis fue encontrada por primera vez en Chile en 1892 por REICHE en la Isla de la Mocha (REICHE, 1903, tomo 4, pág. 80). El considera esta especie como introducida, al igual que JOHOW (1948, pág. 328). Este último autor llama la atención sobre el hecho de que *Ambrosia* no es citada por GAY (1845-1852). Corroboran la suposición de que se trata de un neófito su ausencia en descripciones antiguas de vegetación y listas de plantas de lugares de la costa chilena, donde hoy en día *Ambrosia* es abundante. Por ejemplo, falta en el relato que POEPPIG (1835) hace sobre las dunas de Concón. Igualmente REICHE (1895) no nombra *Ambrosia* en su monografía sobre la vegetación de la desembocadura del río Maule. Tampoco es citada por NEGER (1897) en la flórmula de Concepción. Incluso REICHE (1907) no la menciona en descripciones de la vegetación de algunos sitios de la costa, por ejemplo Concón (pág. 195), Concepción (pág. 219), Laguna de Budi (pág. 231) y Chiloé (pág. 244). Según JOHOW (1948), *Ambrosia* ya estaría en la playa de Zapallar, 1897.

Lamentablemente, no poseemos más datos sobre la llegada de *Ambrosia* a las diferentes playas. De lo expresado anteriormente se puede suponer con cierta seguridad que la colonización comenzó alrededor de 1900 y se realizó rápidamente hasta alcanzar los límites actuales. Es probable que nunca pueda ser dilucidado con entera certeza el modo cómo *Ambrosia* arribó a Chile. Posiblemente llegó junto con carga marítima. La importancia de este medio de diseminación para especies entre Sur y Norteamérica ha sido señalada por RAVEN (1963).

Los frutos espinudos han hecho suponer a JOHOW (1948) la posibilidad de que éstos quedarían prendidos en el plumaje de las aves marinas y que puedan ser diseminados así (epizoocoría). Según nuestro parecer debe darse una mayor importancia al mar como agente de diseminación de las diasporas de *Ambrosia*, las cuales flotan. Durante los temporales invernales el oleaje corroe los primeros montículos pudiendo así ser tomados por el mar miles de semillas, las cuales son arrojadas a la playa en otro lugar. La influencia del

agua salobre sobre la capacidad germinativa debe ser investigada todavía. El viento marino, a menudo bastante intenso, arrastra los frutos livianos tierra adentro. Poco tiempo después de las primeras lluvias pudimos observar en la zona central numerosas plántulas.

El límite norte de *Ambrosia* aún no ha podido ser establecido con exactitud. Probablemente está en la provincia de Atacama. Mientras que en la región de La Serena *Ambrosia* juega un papel preponderante, ya algo más al norte, en Quebrada Honda, tiene un rol

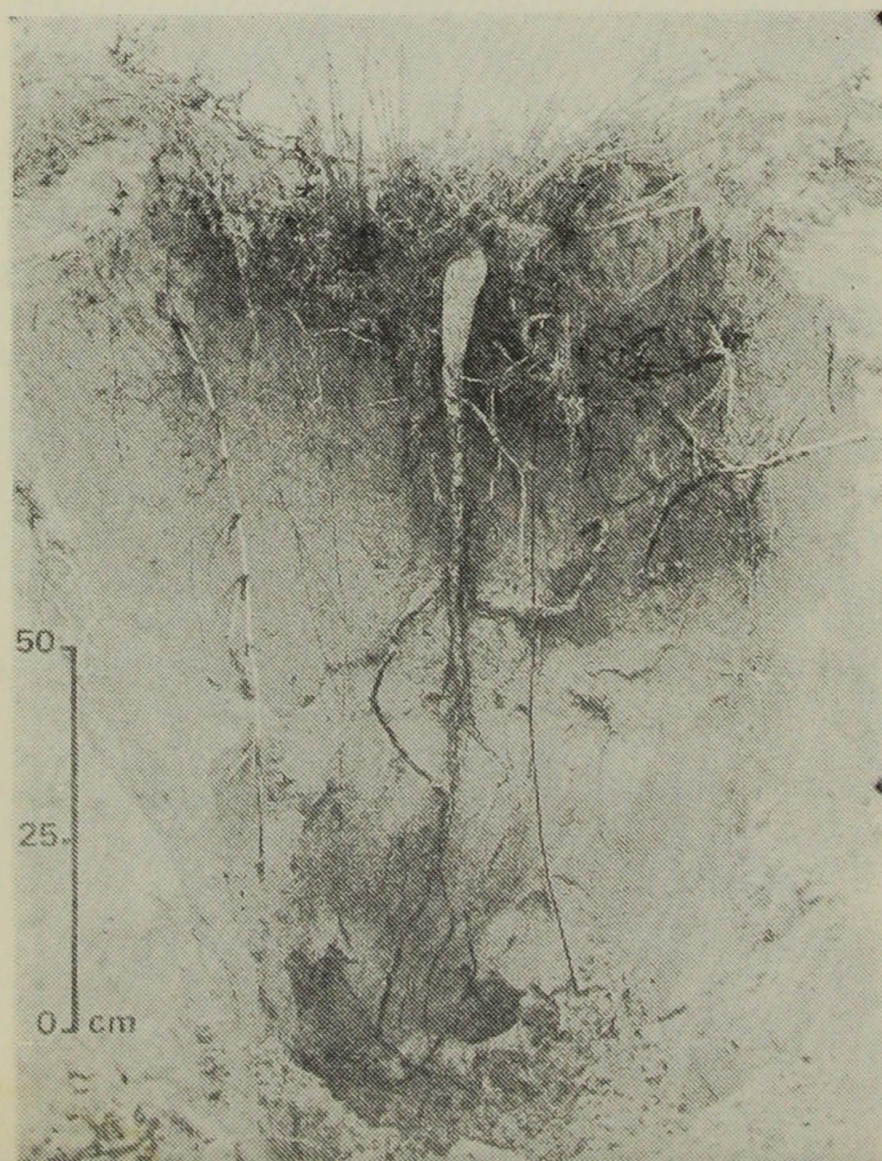
Fig. 1 Area de distribución de *Ambrosia chamissonis* en Norte y Sudamérica





Fig. 2 Rama de *Ambrosia chamissonis* con inflorescencias. Duna litoral cerca de Constitución, diciembre 1965

Fig. 3 Sistema radical de un ejemplar de *Ambrosia chamissonis*. Duna en las proximidades de El Tabo, en una zona con escaso movimiento de arena (los tallos y hojas están parcialmente encubiertos por *Scirpus nodosus*). Abril 1966



secundario en la vegetación de dunas. En la desembocadura del río Huasco no pudimos encontrarla. Pero en la playa de Carrizal Bajo (situada aún más al norte) hallamos un solo ejemplar de bastante edad. En los alrededores de Caldera hasta Chañaral no fue posible constatar su presencia.

Hacia el sur el punto de hallazgo más austral es Cucao (lado occidental de la Isla Grande de Chiloé).

Hacia los extremos del área de distribución se produce un enrarecimiento progresivo, con lo cual su importancia en la vegetación de dunas disminuye.

Area de distribución en Chile comparada con la de Norteamérica

En Chile de norte a sur se presenta la misma secuencia de tipos climáticos como en la costa occidental de Norteamérica desde la Baja California hasta Canadá. En ambos casos tenemos la presencia de corrientes marinas frías que influyen decisivamente en el clima. Estos isoclimas son, entre otros factores, condiciones previas a una serie de áreas disyuntas anfitropicales, algunas de origen antropógeno y otras naturales. Estas áreas fueron estudiadas por CONSTANCE y OTROS (1963). En este trabajo RAVEN cita a *Ambrosia chamissonis* dentro del grupo de "temperate disjuncts".

Si se compara las condiciones climáticas de la zona que la planta ocupa en Sudamérica y la que tiene en Norteamérica, vemos que su amplitud climática es similar (KÖHLER, 1966).

No siempre existe esta correspondencia climática entre la nueva zona ocupada por un neófito con la de su patria (HEJNY, 1958, KÖHLER, 1963, KÖHLER y SUKOPP, 1964).

La tolerancia climática de *Ambrosia chamissonis* es extraordinariamente grande. Su área de distribución alcanza desde un clima árido mediterráneo hasta uno húmedo oceánico de tendencia mediterránea (según DI CASTRI, 1965). Según esta clasificación *Ambrosia* ocupa 7 de un total de 15 regiones climáticas en Chile. Tanto en Norteamérica como en Chile su área de crecimiento abarca desde el borde del desierto hasta la zona de los bosques húmedos siempre verdes. Como factores climáticos limitantes podemos considerar por un lado la extrema aridez y por el otro las heladas y las épocas vegetativas demasiado cortas.

Notas sobre la ecología de Ambrosia Chamissonis en Chile

A la gran amplitud climática recién citada debemos agregar una extraordinaria capacidad adaptativa de esta planta a las condiciones específicas de las dunas. Las plántulas ya resisten un cierto grado de cubrimiento por la arena. Mediante el alargamiento internodial

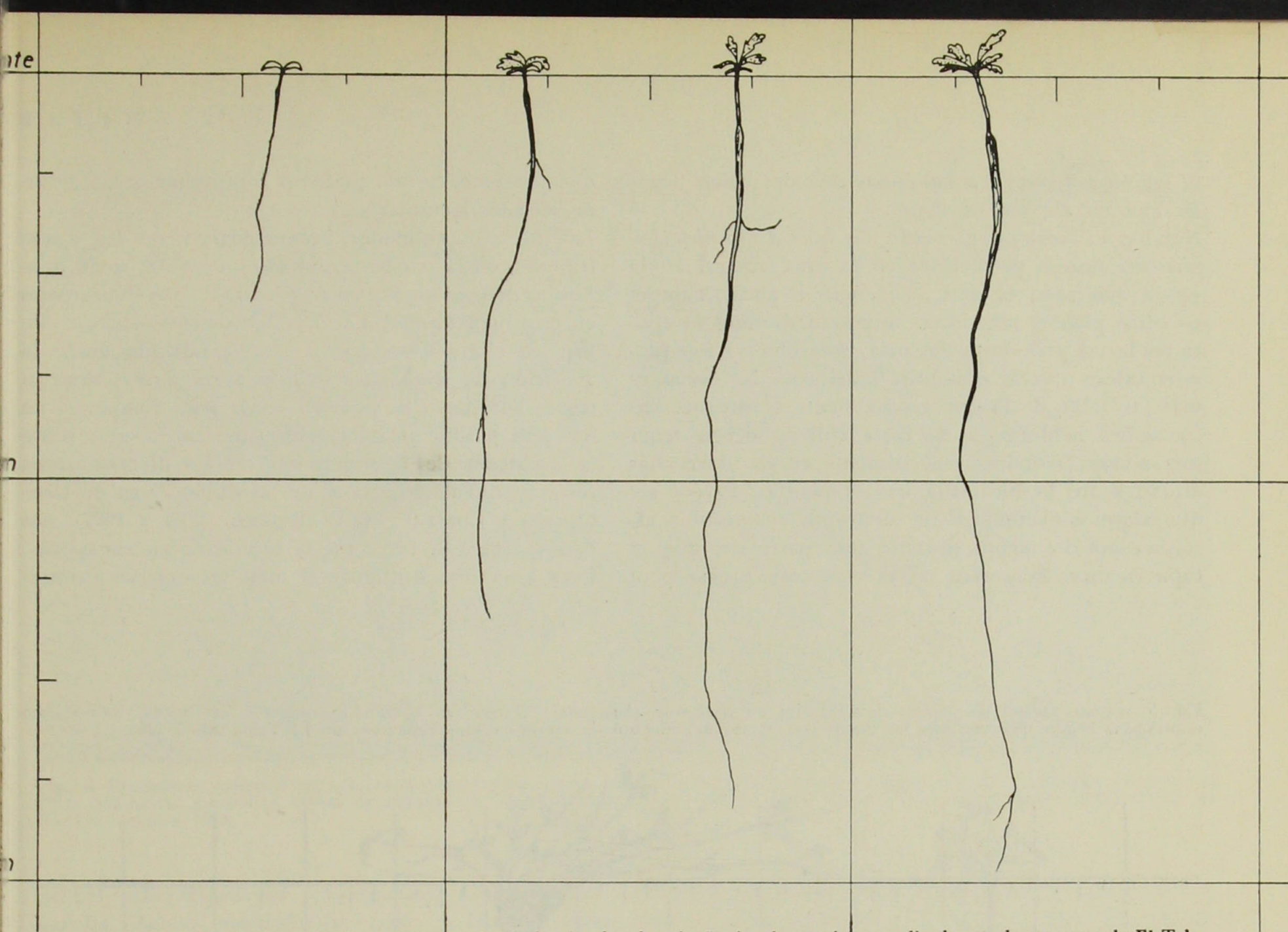


Fig. 4. Desarrollo del sistema radical en plántulas de *Ambrosia chamissonis*. Según observaciones realizadas en dunas cerca de El Tabo, junio 1966

del tallo, las hojas más jóvenes logran alcanzar la superficie. Las que quedan sepultadas mueren prontamente. La raíz muestra un rápido crecimiento en profundidad y va engrosándose paulatinamente, transformándose en una raíz napiforme, lignificada, poco ramificada (Figs. 3 y 5). Las figuras 4 y 5 nos permiten apreciar la evolución de las raíces. Las plantas representadas en estos dibujos provienen de una zona con escasa acumulación de arena y poseen un sistema caular relativamente poco desarrollado. En zonas de intenso movimiento y acumulación de arena (zona de crecimiento óptimo), *Ambrosia* tiene el mismo tipo de raíz, pero aquí la raíz principal queda desplazada en su función por los numerosos tallos subterráneos y sus raíces adventicias.

Un desarrollo amplio del sistema caular depende de la intensidad del aporte de arena. La planta joven no sólo soporta bien la acumulación de arena, sino que la requiere para un mejor desenvolvimiento. En cambio son muy sensibles a la denudación de sus raíces. Esto se pudo comprobar claramente cerca de Tongoy (provincia de Coquimbo): los temporales de julio de 1965 habían descubierto las raíces de una gran cantidad de

plantas. Hasta octubre, aquellas cuyas raíces habían sido descubiertas por más de aproximadamente 10 centímetros, no se habían recuperado aún, mientras que ejemplares que no habían sido tan afectados brotaron de nuevo (Fig. 6, plantas indicadas mediante flechas). Generalmente en la zona próxima al mar *Ambrosia* forma montículos que pueden sobrepasar los dos metros de altura y que pueden tener su origen en un solo individuo con sus numerosos tallos subterráneos lignificados (Fig. 7). En la primera fila estos montículos se disponen frecuentemente formando un terraplén irregular. Durante los temporales, la vanguardia de estas dunas puede ser distribuida parcialmente por el oleaje, quedando los tallos subterráneos descubiertos. Estos últimos prontamente muestran nuevos brotes y fijan la arena traída por el viento. Las tormentas invernales de julio de 1965 produjeron relativamente escasos daños permanentes a las dunas fijadas por *Ambrosia*.

Una de las razones de este hecho es la resistencia de *Ambrosia* a una acción pasajera del agua salobre. Es por eso, que esta planta es capaz, junto con *Nolana paradoxa* y *Carpobrotus chilensis*, de colonizar a veces

la región antepuesta a las dunas adonde suelen llegar las olas en algunas ocasiones.

Notable es también el hecho de que *Ambrosia chamissonis* florece y fructifica en la zona central en la época más seca, es decir, de enero a abril. Tampoco otras plantas psamófitas muestran durante la época árida un período de latencia. Esta observación permite inferir que la economía hídrica en las dunas es más favorable de lo que generalmente se supone. Las frecuentes neblinas de la costa chilena deben tener una acción favorable, especialmente en las zonas más áridas, sobre la hidratación de las plantas. Parece ser que algunos ejemplares de *Ambrosia chamissonis* alcanzan por lo menos durante una parte del año la capa freática. Pero esto no es condición previa para

que prospere, lo que pudimos comprobar desenterrando algunos ejemplares.

Las diversas entidades fitosociológicas de las dunas litorales, en las cuales *Ambrosia* interviene, serán analizadas detenidamente en otro trabajo. Nos limitaremos en esta oportunidad a hacer algunas observaciones sobre las alteraciones que se han producido desde la aparición de *Ambrosia*. Debido a las escasas descripciones antiguas que podrían servir para comparar, no nos será posible establecer un panorama exacto sobre la evolución de la vegetación en las diversas zonas costeras. Las descripciones de las dunas cerca de Concepción y Constitución de REICHE (1895 y 1907) nos dan una idea de cómo fue la vegetación en esa época. Para las dunas contiguas al mar, las especies caracte-

Fig. 5 Sistema radical de plantas desarrolladas en *Ambrosia chamissonis*. Típica es la raíz axonomorfa lignificada, escasamente ramificada. Según observaciones en dunas con escaso movimiento de arena en los alrededores de El Tabo. Abril 1966

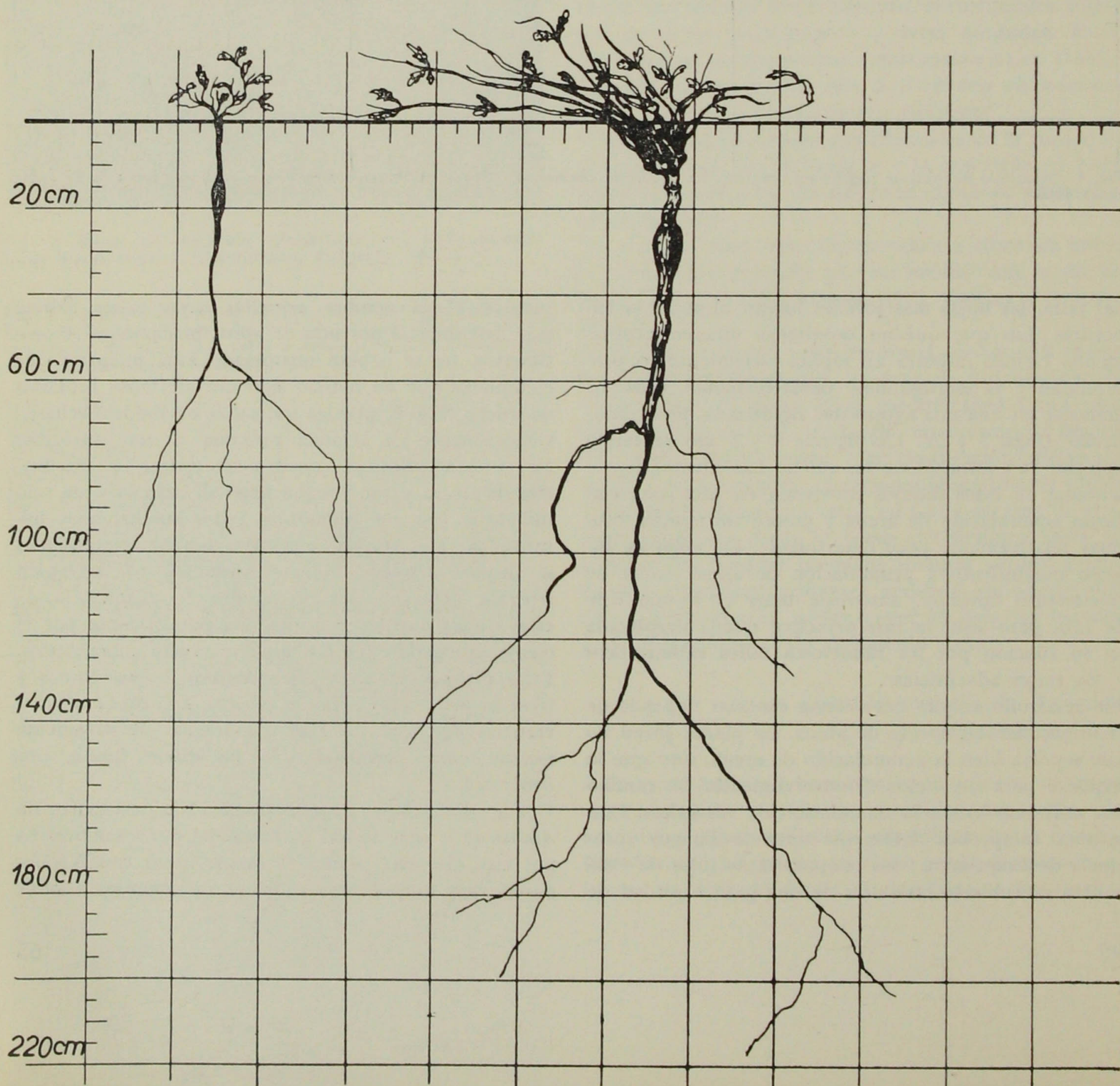




Fig. 6 Ejemplares juveniles de *Ambrosia chamissonis*, cuyas raíces han sido dejadas descubiertas por los temporales en julio de 1965. Solamente mostraban brotes en octubre de 1965 aquellas plantas cuyas raíces estaban poco descubiertas. Duna cerca de Tongoy, octubre 1965

rísticas eran *Euphorbia portulacoides*, *Calystegia soldanella*, *Rumex maricola* (y otras). A base de éstas REICHE denominó una formación vegetal propia. En la Isla Grande de Chiloé, en la cercanía de Ancud, pudimos observar un tipo de vegetación que correspondía florísticamente y fisionómicamente a la formación descrita por REICHE. Aquí todavía no está presente la distorsión por *Ambrosia chamissonis*. En la mayoría de las localidades de dunas encontramos hoy en día las especies citadas por REICHE sólo en pequeña escala. En la zona cercana al mar domina ahora *Ambrosia chamissonis*.

En base al material estudiado hasta el momento, puede afirmarse que *Ambrosia* ha llegado a sobreponerse a las asociaciones vegetales de las dunas litorales desde el Norte Chico hasta el pequeño sur. La influencia de *Ambrosia* en las psamoseries se reduce con la disminución del movimiento de arena.

Resumen

1. Descripciones de vegetación y floras antiguas permiten afirmar que *Ambrosia chamissonis* (Less.) Greene es un neófito en Chile, que se ha naturalizado en las comunidades de dunas costeras. Esta planta, originaria de la costa occidental de Norteamérica, ha comenzado a propagarse en Chile desde fines del siglo pasado, llegando a ocupar rápidamente su área actual, y es ahora una de las más importantes psamófitas costeras desde la provincia de Coquimbo a Chiloé;

2. Una comparación de los climas de la región de origen en Norteamérica con la del área que esta planta habita en Chile, permite concluir que presenta límites climáticos similares. Es notable la amplitud climática de *Ambrosia chamissonis*, ya que crece en un clima que va desde el tipo árido-mediterráneo hasta uno oceánico-húmedo;

3. Es conveniente destacar la excelente capacidad de adaptación de *Ambrosia* a las condiciones propias de dunas marítimas y playas. Como características más importantes hay que señalar el hecho de que su crecimiento se ve favorecido por la acumulación de arena (plantas jóvenes son sensibles a un descubrimiento de sus raíces por acción del viento) y por una cierta tolerancia a la sal en caso de producirse un contacto con agua marina.

Las comunidades autóctonas de dunas no consolidadas han sido invadidas por *Ambrosia*, siendo éste uno de los ejemplos más impresionantes de neofitía en Chile, ya que esta planta ha logrado alterar el cuadro vegetacional de la costa de arena en un largo de más de 1.500 kilómetros.

BIBLIOGRAFIA

- CASTRI, F., DI, 1965: Esquisse écologique du Chili. Biologie de l'Amérique Australe. Tome III. CNRS. Paris.
- CONSTANCE, L., 1963: Introduction and Historical Review; en "Amphitropical Relationships in the Herbaceous Flora of the



Fig. 7 Típicas dunas secundarias formadas por *Ambrosia chamissonis*, El Tabo, abril 1966

Pacific Coast of North and South America: A Symposium". Quarterly Review Biology, 38, 109-116.

COOPER, W. S., 1936: The Strand and Dune Flora of the Pacific Coast of North America: A Geographic Study. En GOOD-SPEED, T. H., Essays in Geobotany in Honor of William Albert Setchell. Univ. of California, xxv + 319 págs.

GAY, C., 1845-1852: Historia física y política de Chile. Botánica, vol. 1-8.

HEJNY, S., 1958: *Iva xanthifolia* Nutt. in der Tschechoslowakei. Ein Beitrag zum Studium der Karantäneunkräuter. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Botanica. Tom. II, Fasc. VII-IX, 323-342 (tschech./dtsh.).

JOHOW, F., 1948: Flora de Zapallar, Revista chil. Historia Nat. 1945, Santiago de Chile, 566 págs.

KOHLER, A., 1963: Zum pflanzengeographischen Verhalten der Robinie in Deutschland. Beitr. naturk. Forsch. SW-Dtschld, 22, 3-18.

— 1966: *Ambrosia chamissonis* (Less.) Greene, ein Neophyt der chilenischen Pazifikküste. Ber. dtsh. bot. Ges., 79 (en prensa).

— y H. SUKOPP, 1964: Über die Gehölzentwicklung auf Berliner Trümmerstandorten. Zugleich ein Beitrag zum Studium neophytischer Holzarten. Ber. dtsh. bot. Ges., 76, 389-406.

NEGER, F. W., 1897: Introducción a la Flora de los alrededores de Concepción, Anales Univ. Chile, 73, 1-45.

OBERDORFER, E., 1960: Pflanzensoziologische Studien in Chile. Flora et Vegetatio Mundi, II, Weinheim, 208 págs.

PAYNE, W. W., 1964: A re-evaluation of the genus *Ambrosia*. Journ Arnold Arb., 45, 401-438.

PHILIPPI, R. A., 1886: Veränderungen, welche der Mensch in der Flora Chiles bewirkt hat. Peterm. Mitt., 32, 294.

— 1892: Analogien zwischen der chilenischen und europäischen Flora. Peterm. Mitt., 38, 292-294.

POEPPIG, E., 1835: Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrom während der Jahre 1827-1832. Leipzig. Reimpresión: Stuttgart, 1960.

RAVEN, P. H., 1963: Amphitropical Relationships in the Floras of North and South America; en "Amphitropical Relationships in the Herbaceous Flora of the Pacific Coast of North and South America: A Symposium". Quarterly Review Biology, 38, 151-177.

REICHE, C., 1895: Die Vegetationsverhältnisse am Unterlauf des Río Maule. Englers Bot. Jahrb., 21, 1-46.

— 1896-1911: Flora de Chile. 6 tomos, Santiago, espec. tomo 4 (1903), pág. 80.

— 1907: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Die Vegetation der Erde, tomo VIII, Leipzig.

STEBING, L., 1948: Einfluss der Brandung auf die Sandstrandvegetation. Z. Naturforsch., 3 b, 293-298.

— 1949: Beiträge zur Ökologie der Wurzelsysteme von Pflanzen des flachen Sandstrandes. Z. Naturforsch., 4 b, 114-123.

SUKOPP, H., 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Ber. dtsh. bot. Ges., 75, 193-205.

THELLUNG, A., 1912: La flore adventice de Montpellier. Mém. Soc. nation. Sci. nat. et math. Cherbourg, 38 (citación según SUKOPP, 1962).

WALTER, H., 1960: Grundlagen der Pflanzenverbreitung, 1ª parte: Standortslehre; Einführung in die Phytologie, 2ª edición, 566 págs.

INGLATERRA

Primera central hidroeléctrica inglesa que utiliza vapor supercrítico

La primera central termoeléctrica de Gran Bretaña que utiliza la presión de vapor supercrítico es la de Drakelow C., donde la Dirección Central de Electricidad del Reino Unido pondrá en servicio próximamente la primera de dos unidades de vapor supercrítico de 375 MW. Estos equipos han sido instalados con el fin de acumular experiencia sobre el empleo de esta fuente de energía, que podrá alcanzar el carácter de elemento normal en las centrales eléctricas de la próxima década. Cabe presumir que esas centrales serán aun mayores que las actuales de 2.000 MW y que contarán con equipos generadores individuales aun mayores que los de 500 MW que se instalan actualmente. El vapor supercrítico, que ofrece la posibilidad de lograr muy elevados rendimientos, se halla a una temperatura y presión tales, que tiene la misma densidad que el agua. De esta manera, en un fluido supercrítico no existe un límite fijo, en forma de menisco, que permita al observador hacer una distinción entre la fase líquida y la gaseosa. Las condiciones especificadas para Drakelow prevén una presión de 246 kg/cm² y 593°C. Sin embargo, en una planta supercrítica la presión no representa un problema tan grande como la temperatura, y ello impone nuevas exigencias a los materiales, que deben estar en condiciones de resistir dichas elevadas temperaturas. Los equipos de Drakelow funcionan con vapor a 599°C, temperatura que hace necesario el empleo de aceros austeníticos para determinadas piezas de la caldera y de la turbina.

URSS

Maquinaria agrícola de bolsillo

¿Ha visto usted una trilladora que se pueda poner encima de su mesa de escritorio? ¿O una sembradora del tamaño de una bicicleta de niño? Así son los componentes de una familia de pequeñas máquinas agrícolas.

En la Unión Soviética se cuentan hoy día más de cuatro mil quinientas estaciones experimentales de semillas de nuevas especies, en las que se han obtenido cientos de nuevas especies de plantas gramíneas, forrajes industriales, cucurbitáceas y hortícolas, muchas de las cuales han alcanzado fama mundial.

El volumen de los trabajos de selección es inmenso, por lo cual es difícil pasarse sin una maquinaria especial. Y esas máquinas se proyectan en el insti-

breves científicas

tuto de investigaciones en la mecanización de la agricultura de la URSS.

Difícil es llamar polígono de pruebas a una pequeña habitación. Y sin embargo, para eso está destinada precisamente. Ahora rinde exámenes una diminuta maquina de paredes transparentes. Es una trilladora para una sola espiga cada vez. En las estaciones experimentales, los seleccionadores han de trillar hasta dos mil espigas de diferentes especies. Realizar ese trabajo a mano requiere mucho tiempo, en tanto que la nueva máquina invierte sólo dos o tres segundos con cada espiga. Y para que el seleccionador pueda observar el trillado, las paredes de la máquina se hacen de un material transparente.

Vigilar el trabajo de la máquina es muy necesario, pues si se queda en ella aunque sólo sea un grano, se podrán mezclar las especies anulando un trabajo de selección de bastantes años.

Junto a la trilladora hay otra máquina algo mayor, destinada a la limpieza y clasificación de las semillas de todos los cultivos de selección. En ella se emplea el llamado método de limpieza por vibración, con el cual no se deterioran en absoluto las semillas. ¿Qué problemas han de resolver los proyectistas de las diminutas máquinas agrícolas? He aquí lo que ha respondido a esta pregunta Nikolái Ulrij, jefe del Laboratorio.

—Hoy no hay en el extranjero ninguna casa que saque juegos de las máquinas necesarias en la selección. Cuando iniciamos este trabajo en la URSS, tropezamos con una serie de problemas. La obtención de una nueva especie empieza por una espiga y termina con la prueba en una parcela de 600 metros cuadrados. Para la mecanización de todo este proceso se necesitan 85 máquinas diferentes y, yo diría, sui generis. Hemos conseguido crear algunas máquinas que trabajan ya en las estaciones experimentales de especies del país. Pienso que en los dos años próximos daremos fin a la mecanización total de los trabajos de selección.

(APN)

EE. UU.

Duplicación del suministro mundial de agua por la energía atómica

Glenn Seaborg, Presidente de la Comisión de Energía Atómica, ha previsto que en el lapso de 20 años se duplicará el suministro mundial de agua mediante plantas atómicas de desalinización y de nuevos mé-

todos que permitan la reutilización de las aguas. Con el auspicio de la UNESCO, se ha puesto en marcha un vasto y nuevo esfuerzo para aumentar el conocimiento que se tiene sobre los recursos de agua en el mundo, los cuales tienden a la organización de una Década Hidrológica Internacional, en cuyo proyecto trabajan científicos de 70 naciones. La base de estos estudios consiste en la posibilidad de la utilización en gran escala de la energía atómica como fuente de energía para obtener agua en grandes cantidades, ya sea de los mares o de las aguas ya utilizadas, en el caso de las grandes ciudades. Igualmente, se han encaminado proyectos para resolver problemas tales como la creación de grandes "almacenes hidrológicos", rehaciendo vías fluviales, lacustres y subterráneas. Según cálculos presentados por los científicos que elaboran este proyecto, la humanidad comenzará a sufrir carencia de agua potable aproximadamente dentro de 70 años, aunque para entonces se piensa que ya se habrán tomado las medidas necesarias cuyo principio estaría justamente en este proyecto.

FINLANDIA

El forraje artificial substituye a la hierba

En un establo de ensayo en las cercanías de Helsinki hace cuatro años que las vacas dan sabrosa leche de composición normal sin que sea necesario apacientarlas ni alimentarlas con heno. Se las alimenta exclusivamente con una bien estudiada combinación de celulosa, almidón y simples compuestos nitrogenados. En el proceso de la rumia obtienen las vacas de esta alimentación toda la albúmina animal vitalmente indispensable, sin que para este proceso sean necesarios el pasto o el heno.

La finalidad de estos ensayos en el Instituto de Bioquímica de la Universidad de Helsinki, bajo la dirección del profesor finés —Premio Nóbel— Artturi Virtanen, es encontrar un método económico para la producción del forraje artificial. Puede ser esto de gran importancia práctica para los países tropicales en lo que atañe a la producción lechera, ya que en ellos las sequías periódicas hacen frecuentemente imposible la existencia de grandes praderas, lo que trae consigo que no se disponga en cantidad suficiente de un forraje natural.

En sus experimentos los científicos fineses se basan en el hecho de que en la obtención de celulosa no se aproveche la llamada hemicelulosa. La madera, sobre todo, es rica en este elemento químicamente afín a la celulosa. Según el profesor Virtanen el resultado de estos experimentos es más alentador de lo que se esperaba.

HAY QUE COMER LECHUGAS, APIO, HABAS, ESPINACAS: EVITAN CALCULOS RENALES

Cólicos renales causados por cálculos, extraordinariamente dolorosos y peligrosos, forman parte del trabajo cotidiano de los médicos. En Alemania Occidental, el número de casos de cálculos renales subió en los últimos treinta años al doble. Formuláronse toda clase de hipótesis: alimentación excesiva y demasiado rica en grasas, nerviosidad, enfermedad de civilización, etc. El Instituto Max Planck de Medicina Experimental en Goettingen se ocupó de este problema y el resultado más importante de los estudios realizados por sus científicos estriba en que la composición química de los cálculos renales se cambió decisivamente en los últimos decenios. Mientras que antes los cálculos renales del tamaño de guisantes consistían generalmente en fosfatos de magnesio, hoy día éstos se componen en un 50 y hasta un 67 por ciento de ácido oxálico, pudiéndose por tanto llamarlos también cálculos oxálicos. La química fisiológica sabe desde hace tiempo que el ácido oxálico se forma indirectamente del ácido glioxílico, desempeñando en esta formación un papel determinado un tercer ácido llamado ácido fólico, el que acciona en el proceso químico en sentido opuesto. Faltando, pues, el ácido fólico, el ácido glioxílico se va transformando rápidamente en ácido oxálico, proceso éste que favorece la formación de los cálculos oxálicos o renales. Por otra parte, es sabido también que el efecto inhibitor del ácido fólico es semejante al de una vitamina. La falta de ácido fólico produce, por ejemplo, anemia en las vacas.

Considerando todos estos factores, se llegó a la conclusión de que la formación de cálculos renales, que hoy en un 50% consisten en cálculos oxálicos, tiene su origen en la carencia de ácido fólico en el organismo humano, la cual se debe a un régimen alimenticio incompleto. La "vitamina ácido fólico" está contenida en cantidades suficientes sólo en las legumbres y especialmente en la lechuga, espinaca, habas frescas, col de Bruselas, nabos y apio, los cuales suelen perder en gran cantidad el ácido fólico al ser conservadas en hielo.

Estos estudios del Instituto Max Planck, y otros similares, aconsejan para protección de los cálculos renales, un cambio en la dieta normal mediante el consumo adecuado de estos alimentos, ya que la ingestión de ácido fólico sintético no suele ser recomendable debido a sus peculiaridades metabólicas.