

Notas y Comentarios

En esta sección se publican notas de interés técnico sobre conferencias internacionales, programas de investigación, extensión y educación, nombramiento de personal directivo, organización de nuevas instituciones, distinciones honoríficas a hombres de ciencia, nuevas revistas, misiones y exploraciones y sobre otros asuntos relacionados con las ciencias agrícolas en las Américas. Informaciones que sirvan de base para noticias de interés general pueden remitirse a ADALBERTO GORBIIZ, Editor de la Revista.

Segundo Congreso Brasileño de Bosques Tropicales

En la Escuela Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Rio Grande do Norte, se realizará, del 18 al 24 de julio de 1976, el II Congreso Brasileño de Florestas Tropicais, organizado conjuntamente por la Sociedad Brasileña de Ingenieros Forestales y la ESAM.

Para las reuniones técnicas, se han establecido cuatro secciones, a saber: 1) Manejo Forestal, 2) Recursos Naturales Renovables, 3) Silvicultura, y 4) Utilización y Tecnología Forestal. El comité organizador está presidido por Jerónimo Vingt-un Rosado Maia (Director de la ESAM), actuando de coordinador Roberto da Silva Ramalho (Director de la Escuela Forestal de Viçosa).

Simposio sobre raíces tropicales

El Cuarto Simposio sobre Cultivo de Raíces Tropicales tendrá lugar del 1º al 8 de agosto en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Cali, Colombia. Los temas principales serán: 1) Evolución, disseminación y mejoramiento; 2) Producción; 3) Pérdidas antes y después de la cosecha; 4) Utilización. Los idiomas serán español, inglés y portugués. Información: Dr. Eduardo Alvarez Luna, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

Reunión sobre alimentos producidos de desechos

Hay un ambiente general de confianza entre los tecnólogos de alimentos de que en los próximos cinco años estarán listas para utilización comercial técnicas para cultivar varios hongos en una variedad de substratos sólidos y líquidos para su incorporación en alimentos para animales. En una Conferencia de dos días en abril de 1975 sobre Alimentos de Desechos, realizada en el College of Food Technology, en Weybridge, Surrey, Inglaterra, se describieron nuevos resultados de proyectos de investigación y desarrollo destinados a lograr alimentos para animales y posteriormente para humanos, mediante microorganismos cultivados sobre productos de desecho.

La producción masiva de alimentos de desechos se considera inevitable por lo menos por cinco razones. El crecimiento exponencial futuro de la producción agrícola no es ya más un dogma; el alimento sintético, que tiene su lugar propio, significa una demanda demasiado elevada sobre los recursos; la presión pública contra las sustancias contaminadoras dará ímpetu al aprovechamiento de desechos mediante su uso como medio de cultivo de algas y hongos; los hidrocarburos fósiles se acabarán como fuente de alimentos y fertilizantes y no sólo

como combustibles; y los desechos orgánicos son un reservorio renovable de compuestos de carbono.

Hay alguna discusión sobre la mejor manera de explotar los desechos. Por ejemplo, ¿qué nivel de tecnología se debería emplear? Conferencistas de la firma azucarera Tate and Lyle, al describir la planta piloto que se construirá en Belize, en América Central, expusieron cómo un tanque simple con un agitador y un filtro podría suministrar alimentos para animales a partir de fruta mala y melaza; y cómo esto podría ser bastante económico en el mundo en desarrollo al alcanzar un nivel de producción de 500 toneladas de alimento proteico por año. El mismo equipo describió investigación paralela en procesos para cultivar hongos en sólidos filtrados de efluvios líquidos de baja concentración, tales como los de plantas procesadoras de olivo y palma de aceite. Los investigadores expresaron que el mundo en desarrollo requiere tecnología en una escala muy pequeña y a un costo de capital muy bajo. Al mismo tiempo, son importantes pruebas de toxicidad y asimilación.

Delegados que están trabajando en las plantas de proteínas unicelulares de petróleo (véase *Turrialba* 21:5, 1971) expresaron, en oposición a lo anterior, que habían serios riesgos de que patógenos contaminasen las plantas de fermentación que no eran construidas conforme especificaciones exigentes. También cuestionaron la sabiduría de vender unidades de tecnología baja si estas no podían ser controladas.

Otro campo de desacuerdo concierne el posible papel de las algas. Después de un entusiasmo en los novecientos cincuenta, la concentración en técnicas de ingeniería del proceso había reducido el interés en el cultivo de algas hasta el punto que en el simposio sólo se presentó un trabajo sobre esta materia: el resto del certamen estuvo dominado por los mohos y levaduras.

Estudios recientes han mostrado cómo las algas, especialmente las algas filamentosas que crecen en lagunas no profundas (incluso aquellas usadas en el tratamiento de desagües), asociadas con cría de peces en países en desarrollo, podrían provocar el retorno de la proteína algal debido a que no es necesaria nueva tecnología. Delegados de la Universidad de Queen, en Belfast, también apoyaron a las algas. Señalaron que las algas eran más apropiadas para ser cultivadas en desechos de fincas que cualquier otro microorganismo, que los modelos matemáticos que habían preparado habían mostrado que las algas podían cultivarse productivamente en el clima templado de Gran Bretaña y de otros países; que la productividad de cultivos mezclados de algas y bacterias era muy alta debido a que las concentraciones altas de glicolato excretadas por las algas alimentaban a las bacterias; y que la evidencia reciente sugería que las algas podrían ser hechas digestibles con facilidad. Las algas cosechadas, por ejemplo, podrían ser mezcladas con aserrín como lastre, para alimentar bovinos.

El aceite unicelular puede pronto ser un concepto tan familiar y popular como la proteína unicelular, según el Dr. Colin Ratledge de la Universidad de Hull. Indicó que el consumo promedio de aceites y grasas en el mundo en desarrollo era alrededor de la mitad del que se considera adecuado para una nutrición saludable, y esto es principalmente debido a la

exportación de estos materiales a los países desarrollados. Sus experimentos han mostrado que las levaduras cultivadas en los medios usuales para la proteína unicelular, podían ser persuadidas a hacer aceites valiosos, ya sea para consumo humano o para varios usos industriales, ajustando los factores del ambiente. Si sus suministros de nitrógeno fueran cortados, por ejemplo, las levaduras podrían cambiar sus líneas de producción de proteína a aceite.

Utilización de desechos del proceso de carnes

Se calcula que se pierden en los desagües hasta 50.000 toneladas de peso seco de proteína anualmente en Gran Bretaña, en aguas residuales de plantas de preparación de carne vacuna y de pollos. En los países productores de carne en gran escala, como Australia y Nueva Zelanda, las pérdidas son todavía mayores. Esta pérdida no sólo es deplorable desde el punto de vista de la alimentación mundial, sino que crea un serio problema de eliminación ya que estos residuos industriales pueden ser 10 veces más fuertes en demanda biológica de oxígeno que los desechos urbanos domésticos.

A mediados de 1975, la firma Ecotech Systems (UK) Ltd. anunció en Londres un nuevo proceso para recuperar proteínas y grasas de esos desechos mediante el uso de una serie de resinas de intercambio de iones desarrolladas por el Dr. Roy Grant mientras trabajaba para el Departamento de Investigación Científica e Industrial de Nueva Zelanda. La compañía ha construido ya una planta de tratamiento de desagüe en escala comercial para una empresa que comercia con pollos en St. Ives cerca de Cambridge, Inglaterra, y la casa principal en Nueva Zelanda está construyendo una planta más grande en Nelson, capaz de manejar 3.400 metros cúbicos por día (750 m³ galones imperiales).

La clave del proceso es una mezcla de resinas de cambio de iones basadas en la celulosa las que, según Grant, son las primeras de esta clase de resinas que adsorben satisfactoriamente proteínas. La casa principal de Ecotech, Tesman Vaccine Laboratory Ltd., tiene actualmente una capacidad fabril de 50 toneladas por año de resinas, pero afirma que puede ser ampliada rápidamente si lo exige la demanda.

Las pruebas de alimentación han sido llevadas a cabo por la compañía, la que dice que la proteína recuperada por su proceso se compara bien en aumentos de peso y en economía como alimento del ganado. La proteína es removida de la resina por disolución en álcali y es precipitada después mediante tratamiento ácido (un proceso análogo a la producción de proteína de frijol para productos tales como el Kesp).

La compañía también está ejecutando ensayos con sus resinas en una planta de energía cerca de la New Forest, y en una destilería escocesa de whisky, para determinar su valor para purificar el agua de entrada.

Mejoramiento de la cantidad y calidad de la proteína

La importancia relativa de la proteína, frente a la deficiencia de proteína más calorías en escala mundial, sigue siendo debatida (Cf. *Turrialba* 25:107 1975). Cualquiera que sea el resultado final del debate, no debe oscurecer el hecho de que hay una necesidad de incrementar la productividad de las leguminosas, que además de ser ricas en proteínas, pueden fijar el nitrógeno de la atmósfera.

En niños, en los que se requieren pequeñas cantidades de alimentos, es esencial una mejora en la calidad de la proteína, tanto en dietas basadas en cereales como en leguminosas. Con adultos, la información disponible es insuficiente para juzgar la necesidad de proteína de mejor calidad porque la alimentación adulta es algo más variada. Sin embargo, en regímenes en los que la base de la alimentación es la yuca y otras raíces, la calidad de la proteína consumida puede ser inadecuada para su completa utilización; aquí el factor limitante puede ser los sulfoaminoácidos.

Muchos de estos problemas se discutieron en mayo de 1975 en la Tercera Reunión de Coordinación de la Investigación del Programa de Proteínas de Semillas FAO/IAEA/GSF, que tuvo lugar en Hahnenklee, Alemania.

Los asistentes al certamen estuvieron de acuerdo en que las variedades mejoradas en cantidad y calidad de proteína deben tener altos rendimientos para ser aceptadas por los agricultores. La vieja creencia de una relación negativa entre rendimiento de proteína y de grano se sabe ahora que, en general, no es válida y que, en trigo y arroz, por ejemplo, se han obtenido mejoras simultáneas en ambos caracteres. En la soja, una reestructuración ha conseguido un contenido muy alto de proteína y altos rendimientos.

Lo mismo no se puede decir, por ahora, para la calidad de la proteína. Las experiencias con maíz, cebada y sorgo ricos en lisina todas señalan a rendimientos algo reducidos de grano cuando se incluyen genes de alto contenido de lisina en un genotipo. Pero, informa D. Boulton en *Nature* (Vol. 256, p. 168), se reconoció que recién están comenzando los intentos de incorporar genes de alta lisina.

J. Axtell (Universidad de Purdue) describió investigaciones con sorgo. Una población de semillas fue tratada con el mutagénico sulfato dietil, y se hicieron selecciones en las generaciones siguientes para el carácter de endospermo opaco, pasando las semillas por una caja luminosa. Sólo ciertos genotipos de endospermo opaco llevaban también el carácter de alta lisina.

R. A. Olson (Universidad de Nebraska) ha encontrado una variabilidad considerable en las condiciones del suelo en campos usados para la cría genética, lo que resultó, probablemente, en variaciones en el contenido de proteínas. Estos y otros informes de varios otros lugares enfatizan las dificultades del mejoramiento proteínico debidas a interacciones gen/ambiente.

L. Munk (Laboratorios Carlsberg, Copenhague) consideró las perspectivas del uso de granos ricos en lisina para la alimentación animal. Primero, la industria debe apreciar la ventaja nutritiva de los granos ricos en lisina. Segundo, son necesarios procedimientos evaluativos fáciles. La presión de los industriales sobre los mejoradores conduciría entonces a la inclusión general del carácter alta lisina en los objetivos genéticos.

Es bien conocido que las leguminosas son nutritivamente deficientes en sulfoaminoácidos, y D. Boulter (Universidad de Durham) señaló que es necesario considerar a los dos, metionina y cisteína, en los trabajos de mejoramiento de leguminosas. Parece posible usar el azufre total de las semillas como un indicador aproximado de los sulfoaminoácidos. Tanto Boulter como R. M. Gillespie (CSIRO, Australia) sugirieron que hay perspectivas razonables de mejora nutritiva alterando en las semillas las proporciones de las proteínas mayores que contienen diferentes cantidades de sulfoaminoácidos. Boulter cree necesario formar colecciones mundiales para aumentar la variación, pequeña todavía, en el contenido de sulfoaminoácidos de las leguminosas.

Una nueva dimensión a este problema ha sido proporcionada en el trabajo del que informa Gillespie (*Australian Journal of Plant Physiology* 2:13-27, 29-39 1975). Se ha encontrado que en lupinos las proporciones relativas de las proteínas mayores de las semillas pueden ser cambiadas hasta cierto punto suministrando al cultivo azufre en diferentes niveles; en los tratamientos altos en azufre se aumentó la proporción de una proteína rica en azufre. Así, hay una fuerte interacción gen/ambiente, aunque no está claro si el efecto es directamente sobre la expresión de los genes a los niveles de transcripción o traducción, o si opera mediante un cambio fisiológico. Sería interesante ver si estos resultados pueden repetirse en otras leguminosas.

En el campo de las técnicas mejoradas para seleccionar y evaluar la calidad nutritiva de las líneas avanzadas, hubo un alentador informe de A. K. Kaul (Institut für Strahlenbotanik, Hannover) concerniente al uso de la fluorescencia para la determinación de lisina en muestras molidas de grano. Menos avanzada está una técnica similar para la determinación de triptófano.

Un número de científicos de los países en desarrollo informaron de progresos en el desarrollo de genotipos proteínicos mejorados en varios cultivos, como trigos panadero y duro, arroz, avena y varias leguminosas. Debido a la etapa temprana

del trabajo, no se hizo un intento de detallar los resultados pero prevaleció en la reunión un sentimiento optimista general. Por ejemplo, H. K. Jain (Nueva Delhi) estaba convencido que las leguminosas tropicales eran excelente material donde se podrían obtener grandes mejoras.

Fotocopia masiva en los Estados Unidos

Las fotocopias masivas de revistas científicas y técnicas pueden continuar haciéndose libremente en los Estados Unidos como consecuencia de una decisión de la Corte Suprema en 1975. La Corte tuvo un empate de 4 a 4 y dejó así continuar la validez de una orden de una corte más baja que permitía el copiado de material que se supone está protegido por derecho de propiedad.

El caso fue planteado por una casa editora, Williams y Wilkins, contra la National Library of Medicine y el National Institute of Health. En 1970 los dos centros de documentación recibieron 205.000 pedidos de copias de artículos con 'copyright' y suministraron 2,2 millones de páginas como resultado. Estimados recientes son de más de 20.000 millones de páginas fotocopiadas en Estados Unidos cada año.

Este desarrollo de la difusión de la información científica y tecnológica está operando en escala mundial, incluso en América Latina. Esto unido a los pedidos directos de separatas que atienden las propias revistas, hace que cada vez más el tiraje de una revista no refleje realmente el número de sus lectores. *Turrialba* ha recibido más de una vez órdenes de separatas de un artículo, en números que superan el tiraje de la revista.

Plagas que vuelan a largas distancias

Recientemente se han registrado vuelos de insectos dañinos importantes, que se pueden considerar records mundiales por las distancias cubiertas. En Mississippi se han encontrado dos picudos del algodón (*Anthonomus grandis*) que volaron 72 kilómetros en 11 y 27 días respectivamente. Otros estudios en el Golfo de México, con trampas colocadas en plataformas marinas petroleras, indicaron que el gusano de la mazorca del maíz (*Heliothis zea*) podía volar por encima de 150 kilómetros de agua. Por último, trampas colocadas en lo alto de una torre de televisión en Georgia atraparon mariposas del mismo *Heliothis*, que volaban a 520 metros de altura (*Agricultural Research*, Vol. 24, N° 1).

La determinación de estas distancias ayudará a modificar los planes futuros de erradicación, teniendo en cuenta las viejas suposiciones de que un aislamiento de unos pocos kilómetros era suficiente. Estos experimentos indican claramente que hay que trabajar con áreas más grandes para tener éxito en las erradicaciones.

Los estudios de dispersión se están realizando por W. I. Johnson, W. I. McGovern y J. E. Leggett, del Servicio de Investigación Agrícola de los Estados Unidos, y H. C. Mitchell con W. H. Cross de la Universidad del Estado de Mississippi. El trabajo incluyó la captura, marcado con colores y liberación de gorgojos, los que fueron capturados después con trampas diversas.

Los estudios con lepidópteros fueron realizados por R. D. Jackson, del Laboratorio de Caña de Azúcar, de Houma, Louisiana, y por A. N. Sparks, del Laboratorio de Insectos de Granos, de Tifton, Georgia. Las trampas se colocan en cuatro plataformas abandonadas en el área de la isla Eugenia, en el Golfo de México, que abarca una zona de 48 kilómetros de ancho y se extiende 240 kilómetros en el mar frente a las costas de Florida. Las trampas capturaron más de 100 especies de insectos adultos de siete diferentes órdenes. Los *Heliothis* capturados sumaron 27 a 52 kilómetros, 16 a 74 kilómetros, 8 a 106 kilómetros y 2 a 160 kilómetros.

Aunque *Heliothis zea* fue el insecto más dañino entre los capturados, las trampas cogieron también ejemplares de *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, y *Anticarsia gemmatilis*.

Identificación de cromosomas parentales en el triticale

Mediante técnicas de coloración, se ha hecho posible distinguir los cromosomas de trigo y centeno presentes en las líneas de triticale que se están desarrollando en México. Un científico en postdoctorado en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) modificó la técnica Giemsa de coloración de manera que los cromosomas aportados al triticale por el progenitor centeno se pueden distinguir de los aportados por el progenitor trigo (Revisión de Programas del CIMMYT 1975, p. 42). El científico que desarrolló la técnica es el Dr. Arnulf Merker, de Svalov, Suecia (*Hereditas* 75:280) y el trabajo que relata su investigación ha sido publicado también en *Hereditas* (80:41-52).

El uso de la técnica modificada de coloración mostró que cromosomas extras de trigo substituyen algunas veces cromosomas de centeno. Es decir, algunas líneas de triticale están produciendo plantas que tienen desde 7 pares de cromosomas de centeno (una serie completa) hasta un par de cromosomas de centeno. El conocimiento de cuántos y cuáles pares de cromosomas de centeno han sido reemplazados por cromosomas de trigo en una línea de triticale en particular, es valioso para los fitomejoradores. Las cruces entre triticale que tienen diferentes substituciones de cromosomas de centeno son estériles o segregan de modo anormal.

Una línea experimental conocida como Beagle es el primer triticale de alto rendimiento en el cual están presentes todos los cromosomas de centeno y todos los cromosomas de trigo duro. Algunos científicos pensaban que este logro no era posible.

La gran matanza de la fauna americana

La crueldad del hombre moderno al poner varias especies animales en peligro de extinción aparentemente no es nada comparada con la del primer hombre americano, que dejó a su paso a través del continente sólo los cadáveres de casi toda la fauna mayor existente en la Edad de Piedra.

Hace unos 11 mil años, en el apogeo de la Edad de Piedra, muchos mamíferos grandes, que vivían felices desde hacía muchos milenios, desaparecieron repentinamente del continente americano. Esto ha constituido un misterio para los geólogos por mucho tiempo. Una persona que cree que casi ciertamente hay una conexión entre este evento y la llegada a la escena del hombre paleolítico es Paul S. Martin, de la Universidad de Arizona. Ha propuesto la teoría de que el hombre primitivo, en esa época un gran experto en caza mayor, fue el responsable por la extinción de la megafauna. El y un colega, Austin Long, han publicado recientemente un artículo en *Science* (Vol. 186, p. 638) que suministra alguna evidencia firme para su idea.

Han estado examinando restos orgánicos, estiércol principalmente, del perezoso terrestre gigante. La datación con radiocarbono ha permitido comparar los tiempos de la extinción del perezoso en dos lugares diferentes, las cuevas Rampart, en Arizona, y otro mucho más al sur, cerca de Puerto Natales, en Chile. Los últimos datos obtenidos indican que en Arizona, los restos eran unos 300 años más antiguos que en los depósitos chilenos. Sus resultados indican que el perezoso dejó de existir en Rampart hace unos 11 mil años. Además, en las cuevas no hubo una gradual disminución de deposiciones en el estrato superior; esto sugiere una extinción repentina y no una población animal que sufre una presión gradual. Y, esto es importante para la teoría de Martin, en ambos lugares la época de la extinción del perezoso terrestre coincide casi exactamente con la llegada de los cazadores de la Edad de Piedra.

Estos resultados se eslabonan bien con las ideas originales de Martin sobre el efecto del hombre de la Edad de Piedra en el Nuevo Mundo, que él llamó de "supermatanza explosiva" (*Science*, Vol. 179, p. 969). Esta teoría propone una breve pero devastadora coexistencia de cazadores y animales grandes, probablemente de una duración no mayor de unos 10 años en cada lugar, lo que sería mayormente invisible para los paleontólogos. La idea de la supermatanza explosiva explica en gran

parte la paradoja que ha preocupado a los geocientíficos: la casi total ausencia de sitios de matanza en el continente americano, especialmente cuando se compara con las partes más templadas de Eurasia, donde los restos paleolíticos se encontraron junto con esqueletos de mamíferos grandes. Tal supermatanza también explica la ausencia de pinturas rupestres en el Nuevo Mundo; los animales fueron eliminados antes de que hubicra tiempo para pintar las especies antiguas.

Martin describe su historia como el Descubrimiento de América. En un momento casi al final de la última Edad del Hielo, cazadores de caza mayor de Siberia se movilizaron a Alaska y de allí gradualmente hacia el sur. Viniendo de la tundra congelada de Siberia Oriental y Alaska Occidental, los cazadores debieron haber estado felices con el clima más suave de su nuevo ambiente. Dejaron detrás de ellos también las principales enfermedades endémicas del Viejo Mundo, desconocidas en el Nuevo. Casi inevitablemente, estos dos factores solos habrían conducido a una vasta explosión demográfica, que resultó en una banda masiva de cazadores supremamente capaces y confiados, que preferían matar animales que usar otros medios de subsistencia. Esta banda encontró una abundancia de presas inocentes sin experiencia (mamuts, perezosos terrestres, caballos y camellos) y comenzó una carnicería rápida. Aparentemente, sólo se necesita una persona entre cuatro que destruya un animal por semana para matar la biomasa en un año. Sobre esta base, la extinción se consumió inevitablemente en una década. No hubo tiempo para que la megafauna aprendiera un comportamiento defensivo o para que se preservase algunos sitios de matanza para los arqueólogos.

Y así la banda invasora de cazadores avanzó hacia el sur, desde Canadá hasta el Golfo de México en 350 años, estima Martin, y de allí a la punta de América del Sur en unos 1000 años. Si este fascinante modelo es correcto, puede significar que la cronología de la extinción de la megafauna del Pleistoceno puede ser usada para cartografiar avances del *Homo sapiens* a través del Nuevo Mundo.

El indio americano como conocedor de las plantas

Siguen reconociéndose las contribuciones hechas por los americanos nativos prehispánicos en varios campos de la ciencia, ingeniería y medicina. En enero de 1975, la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia reconoció formalmente estas contribuciones y acordó apoyar el estudio e investigación serios de los enfoques científicos tradicionales de los americanos nativos.

Un resultado de esto es un fascinante sumario hecho por Janet W. Brown en *Science* (Vol. 189, p. 38). Anota que los pueblos americanos tenían y todavía tienen especialistas, hombres y mujeres con destrezas altamente desarrolladas y conocimiento extensivo e íntimo de los cuerpos celestes, las cualidades químicas de las plantas, y las aplicaciones de materias animales y vegetales. Estos especialistas a veces tienen su propia jerga profesional.

Los indios de este hemisferio, por ejemplo, domesticaron seis de los trece cultivos alimenticios más importantes: maíz, frijoles, maní, papas, camotes y yuca. El maíz fue desarrollado de una planta silvestre, el teosinte, que puede crecer sólo cerca del ecuador. Mediante persistentes hibridaciones y selecciones durante siglos, se desarrollaron variedades que pueden crecer en una sorprendente variedad de condiciones.

Con respecto a la taxonomía vegetal, por ejemplo, algunos latinoamericanos conocían los usos farmacológicos de lo que ahora se conoce como Vitamina C, y ellos conocían que podría ser encontrada en ciertas cortezas, plantas hojosas y musgos que eran totalmente diferentes unos de otros en su apariencia interna.

Otros esfuerzos científicos incluyen un sistema taxonómico completo, conocimiento de uso amplio de drogas, incluso anestésicos, y el desarrollo de anticonceptivos orales eficaces.

El impresionante conocimiento que tenían las gentes americanas nativas sobre una amplia variedad de fenómenos naturales concluye Miss Brown, "no es sin embargo accidental, ni su adquisición ha sido al azar. Está basado en generaciones de investigación".

Progresos en dos semillas oleaginosas tropicales

Si la salvación en materia de alimentos consiste en procesos nuevos o en una mejor explotación de los antiguos, el National College of Food Technology en Weybridge, en Inglaterra, tiene un pie en cada campo. Un proyecto en Weybridge está dirigido a cambiar totalmente la imagen del aceite de sésamo (*Sesamum indicum*) en el Sudán simplemente cambiando un paso en su procesamiento. Por otra parte, su trabajo sobre los problemas del beneficio del aceite de palma (*Elaeis guineensis*) pone en órbita el novel concepto de cultivar alimento microbiano de desechos (*New Scientist* 66(954):665).

En el pasado, el producto más importante de las semillas de sésamo era el aceite; el residuo no ha sido apropiadamente usado o ha sido descartado completamente. Pero esos residuos tienen hasta 50 por ciento de proteína de buen valor, aunque a menudo contaminada, o sea inaprovechable aun para alimentación del ganado.

El residuo del sésamo, después de la molienda, contiene demasiado fibra y ácido oxálico como para consumo humano. Tanto la fibra como el ácido oxálico se encuentran principalmente en la cubierta externa de la semilla. Los investigadores de Weybridge han desarrollado un método para tratar la cáscara de la semilla con una solución alcalina de tal manera que pueda ser removida fácilmente antes de extraer el aceite. El residuo está entonces libre de ácido oxálico y contiene sólo una pequeña proporción de fibra. El sésamo es una de las mejores fuentes vegetales de metionina y cistina, las que faltan en la gran mayoría de plantas.

El proyecto malayo de Weybridge es también probable que tenga repercusiones más allá de la meta original. El problema allí es la gran cantidad de desechos líquidos producida en la elaboración del aceite de palma. El desecho parlo, viscoso y espeso se descarga en los canales; es desagradable para los agricultores que usan esa agua para riego.

La gente de Weybridge ha creado un proceso de laboratorio en el que los desechos son utilizados para cultivar hongos, que pueden ser recogidos fácilmente, tienen un buen valor nutritivo, y pueden ser usados para la alimentación de cerdos y pollos. Se han cultivado con éxito dos especies de hongos. El crecimiento fungoso también reduce la polución causada por los desechos.

Se cree que estos dos procesos se pueden aplicar en otros casos, como los desechos de olivo en Grecia y Turquía, donde se producen grandes volúmenes de líquido, y en África Oriental en la producción de sisal, donde se producen enormes cantidades de líquidos contaminados que, en la actualidad, se arrojan a los ríos.

Isótopos en anillos de árboles indican temperaturas del pasado

Los anillos en los troncos de árboles proveen una forma simple de datar una muestra de madera ya que cada uno de ellos corresponde a un año de crecimiento. También dan una idea general del clima pasado al variar su grosor. Pero, el análisis de los anillos anuales para estudiar cambios climáticos no ha resultado fácil. No es posible señalar si un anillo delgado corresponde a un verano seco o a uno frío, por ejemplo. Como especies diferentes son afectadas en forma diferente en estaciones diferentes, no nos dicen mucho sobre primavera o verano. Ahora, sin embargo, A. T. Wilson y M. J. Grinstead de la Universidad de Waikato, Nueva Zelanda, están abriendo una ruta para desarrollar un termómetro de anillos arbóreos que suministra una guía directa y exacta de las temperaturas del pasado (*Nature*, Vol. 257, p. 387).

La idea es agregar a los estudios de los anillos anuales otro indicador ampliamente usado de climas pasados, esto es, la proporción de diferentes isótopos de ciertos elementos en los estratos geológicos. El uso más común de esta técnica ha sido en analizar variaciones en las proporciones de isótopos de oxígeno encontrados en el agua proveniente de muestras de hielo extraídas de glaciares viejos, o en las conchas de moluscos marinos por mucho tiempo muertos. La proporción de isótopos depende de la temperatura en el momento en que el

agua se congeló o las especies marinas estaban elaborando sus caparazones calcáreos. Pero los cambios de temperatura también afectan procesos que involucran los isótopos de otros elementos.

El equipo de Nueva Zelanda ha examinado el efecto de la temperatura sobre la bioquímica de algunos procesos arbóreos que involucran al hidrógeno y al deuterio. Estudiaron el pino de Monterrey (*Pinus radiata*), en Hamilton, Nueva Zelanda. Durante el año en Hamilton, tanto la temperatura media máxima mensual, como la temperatura diaria media mensual, varían en un ámbito de 10°C. Estos efectos conocidos han hecho posible analizar cómo los cambios de temperaturas afectan a la madera que los pinos están depositando. Resulta que la tasa deuterio/hidrógeno (D/H) en la celulosa de diferentes sitios dentro de cada anillo anual muestra el ciclo de temperatura estacional, perdiendo la celulosa más deuterio cuando las temperaturas son más altas. Wilson y Grinstead atribuyen la fluctuación a un efecto de temperatura sobre una o más características todavía no identificadas de los procesos bioquímicos que producen la celulosa.

Cualquiera que sea la causa exacta, el descubrimiento de este efecto hace posible tener un termómetro para el que un cambio en D/H de 5 partes por mil corresponde a un incremento de temperatura de 1°C.

El sabor amargo del cacao debido a dos compuestos

Equipos de químicos en Suiza y en Francia han estado tratando de identificar la sustancia responsable del sabor amargo del cacao. Los investigadores en el pasado han aislado varios compuestos de sabor amargo pero ninguno tiene el sabor característico del cacao. Los equipos, uno de Firmenich S.A., Ginebra, y el otro del Institut de Chimie des Substances Naturelles, en Gif-sur-Yvette, Francia, han descubierto que el sabor pleno sólo puede ser generado por la interacción de dos compuestos (*Helvetica Chimica Acta*, Vol. 58, p. 1078).

En muchos alimentos, un sabor amargo puede ser atribuido a la proteína. En un medio acuoso, los aminoácidos hidrofóbicos de sabor amargo están envueltos en el interior de la proteína y sólo son expuestos en la digestión, que rompe la proteína en unidades péptidas cortas. Pero un aminoácido libre contiene un grupo amina y un grupo ácido, ambos hidrofílicos. Pueden estar bloqueados eficazmente al formarse un dipéptido cíclico, conocido como dicetopiperazida. El fuerte amargor de estos compuestos ha sido notado antes. Los actuales equipos han mostrado que las dicetopiperazidas se forman de la proteína durante el tostado de las almendras de cacao. Pero estos compuestos solos no poseen el amargor pleno del cacao. El sabor característico es, sin embargo, generado al añadir un segundo compuesto, la teobromina, que también es de sabor amargo, en la proporción de una parte de dicetopiperazida a dos partes de teobromina. Además, la mezcla resultante tiene un amargor más grande que la suma del de cada sustancia sola.

Se conocen muchos materiales que modifican el sabor del alimento. El más conocido es probablemente el glutamato monosódico, un estimulante del sabor, que es en sí mismo insípido. Otro grupo de sustancias que tienen el mismo efecto son los 5' nucleótidos, especialmente 5'-MGP y 5'-IMP. Estos compuestos han sido señalados que actúan específicamente con proteínas en los sitios receptores del gusto, quizás modificando la estructura de dichas proteínas en forma de que respondan mejor a un estímulo de los alimentos. En el caso del cacao, sin embargo, los químicos han mostrado que la mezcla de dos por uno de teobromina y dicetopiperazida forma un complejo químico. Como este es esencialmente un nuevo compuesto, es posible que sensibilice las yemas del gusto en forma diferente. Así la acción de un agente modificador del sabor ha sido, por primera vez, atribuida directamente a la interacción con un componente del alimento, y no con las papilas del gusto como sugieren las actuales teorías. Como la teobromina es estructuralmente similar a las bases purínicas en 5' nucleótidos, el descubrimiento podría tener implicaciones más amplias para nuestra comprensión de la química del sabor.

Manzanos producidos a partir de meristemas

El cultivo de tejidos puede suministrar un método rápido de multiplicar líneas existentes, genéticamente puras, de manzano, y puede también acelerar la distribución de nuevas líneas que resulten de mutaciones provocadas o de sistemas más tradicionales de mejoramiento genético. Las técnicas para lograr este objetivo se están desarrollando en la Estación Experimental de Long Ashton, Inglaterra (*New Scientist*, 10 July, 1975).

La técnica básica consiste en que los ápices de los brotes se cortan asépticamente de árboles adultos o de plántulas jóvenes. Estos meristemas se colocan en tubos estériles desechables en un medio agar cuidadosamente controlado, que contiene sales minerales, sacarosa, vitaminas, y una citocinina, que estimula un crecimiento diez veces más rápido de nuevos brotes en unas cuatro semanas. Cada nuevo brote puede ser entonces subcultivado en un medio fresco, donde continúa multiplicándose a una tasa similar, y el proceso se repite, de manera que en un año un solo meristema puede proveer 10¹¹ nuevos brotes. Los meristemas de plántulas proliferan con más vigor que los de árboles adultos.

La mayoría de los brotes produce raíces al ser tratados con la hormona ácido indolbutírico (AIB) y ser cultivados después en un medio de baja concentración de citocininas; nuevamente, los brotes de plántulas responden más vigorosamente que los brotes de adultos. La variabilidad genética de las plántulas les permite adaptarse a las condiciones de cultivo de tejidos que los brotes fisiológicamente más viejos. Las plantas de manzano pueden ser establecidas en condiciones de invernadero apenas dos meses después del tratamiento hormonal. Las pérdidas son todavía inaceptablemente altas cuando las plantas son transferidas del cultivo estéril al invernadero, de tal manera que el trabajo actual está concentrado en mejorar el comportamiento de las plantas en las etapas transicionales.

La multiplicación de plantas a partir de meristemas ya tiene más de una década de ser materia de investigaciones. Hay ya aplicaciones comerciales, especialmente en orquídeas (cf. *Turrialba* 18:6 1968). Su aplicación a frutales de gran consumo como el manzano promete ser un desarrollo tendiente a mejorar su calidad y rendimientos.

Ladrillos de estiércol

Las vacas californianas son el más reciente recurso natural que se está explotando, esta vez por tecnólogos en la Universidad de California en Los Angeles. El Dr. John D. Mackenzie y sus colegas están haciendo ladrillos de estiércol de vaca mezclados con otros materiales de desecho. El resultado: ladrillos y lajas elegantes y baratos más una posible solución al problema de la eliminación del estiércol de vaca en California (*New Scientist* 66:564).

“En California solamente el ganado produce un millón de toneladas de estiércol seco anualmente, equivalente a 100 millones de pies cúbicos en volumen”, dice el Dr. Mackenzie. “Este es un tremendo problema ecológico, porque la cosa no se puede usar económicamente como fertilizante y está contaminando los ríos”.

El proceso de UCLA consiste en pirolizar el estiércol a altas temperaturas para obtener un aceite oscuro, casi como petróleo crudo; una fracción acuosa que contiene amoníaco y otros compuestos nitrogenados, que otros científicos están evaluando como posible fertilizante, y finalmente un polvo negro al que Mackenzie llama TCD, “treated cow dung”. El polvo es inerte y sin olor y puede ser mezclado con vidrio, de botellas viejas para hacer ladrillos y espuma de vidrio, o como un sustituto del carbón animal en procesos tales como manufactura de llantas y tintas de imprenta. Ciertamente Mackenzie lleva consigo tarjetas de visita impresas con su propia tinta especial de boñiga de vaca.

El hacer ladrillos con TCD es básicamente similar a hacer pan. Se muelen botellas y otros materiales de desecho, se mezclan con TCD y se cocinan en un horno moderadamente caliente. El TCD funciona como una levadura y los ladrillos

resultantes tienen una calidad esponjosa porosa después de horneados. Pueden ser tan fuertes como ladrillos ordinarios, pesando sólo la mitad.

A pesar de las ventajas obvias de combinar productos de desecho para producir materiales útiles, queda un problema sin resolver. Explica Mackenzie, "No tenemos la organización para recoger el estiércol de vaca, las botellas usadas y la ceniza de carbón".

Nuevas publicaciones

Agricultural Systems. Con fecha enero de 1976, ha aparecido una nueva revista internacional trimestral, *Agricultural Systems*. Está dedicada a la comprensión, estudio y mejoramiento de los sistemas agrícolas y a diseñar nuevos sistemas. Responde al reconocimiento que existe en los últimos tiempos de que los sistemas agrícolas merecen ser estudiados como un todo, con la intervención de especialistas de diversas ramas y con el uso de una multitud de técnicas, incluso clases de elaboración de modelos y de simulación matemática. Publicarán resultados de estudios de sistemas agrícolas enteros o partes relevantes de ellos, ya sea al nivel del proceso de producción, empresa, finca, agricultura regional o en una base mundial. Estos serán artículos de investigación, de revisión de literatura, estudios de casos, reseñas de libros e informes de reuniones. El editor es C. R. W. Spedding, autor cuyo reciente libro, "The biology of agricultural systems", es comentado en este número de *Turrialba* (Vol. 26, p. 100), y quien es autor de un artículo en este primer número de *Agricultural Systems*, sobre la experimentación en sistemas agrícolas. Otros artículos tratan de la economía de la investigación de sistemas, por J. L. Dillon (actualmente en Fortaleza, Brasil); del manejo de los sistemas de información para el agricultor individual por M. J. Blackie; sobre CORNMOD, un simulador dinámico de la producción de maíz y otros más. Para mayor información se puede escribir a la firma editora: Applied Science Publishers Ltd., 22 Ripleside Commercial Estate, Barking, Essex, Inglaterra. La suscripción anual es de £15.

Aquatic Botany. Esta nueva revista científica internacional contiene estudios fundamentales sobre estructura, función dinámica y clasificación de ecosistemas acuáticos dominados por vegetales. Es también un foro para la investigación aplicada a plantas acuáticas, lo que incluirá las consecuencias de la perturbación de los ecosistemas acuáticos (como trasplantes, influencia de herbicidas, contaminación, control biológico, pastoreo y enfermedades), así como también la utilización de plantas acuáticas, conservación de recursos y aspectos de producción y descomposición. No se incluyen artículos sobre fitoplancton. Publicada por la firma Elsevier, de Amsterdam, la dirección es: The Editorial Office, "Aquatic Botany", P.O. Box 330, Amsterdam, Holanda. En los tres números que hemos revisado, hay dos artículos sobre lugares al sur de Estados Unidos, en este hemisferio; uno sobre biomasa de la población de las angiospermas marinas del noroeste cubano, de René J. Buesa, y otro sobre zonificación de algas en la zona coralífera de Curazao.

ARC Research Review. El Agricultural Research Council ha lanzado a la circulación el *ARC Research Review*, revista que aparecerá tres veces al año. Su propósito es llevar a la atención del público una selección de informes de investigación en progreso de los proyectos operados por el ARC, para alcanzar así un público más amplio y en una forma más accesible

que la expuesta en las revistas científicas o en los informes anuales del Council o de los Institutos que lo forman. El primer número, que tiene fecha de marzo de 1975, tiene artículos sobre control químico de los nematodos císticos de la papa, la inoculación del trébol blanco, la evaluación de los alimentos del ganado, los problemas de la vacunación y la estructura de los virus, los verracos híbridos, y la cosecha mecánica de la grosella negra. Para mayor información se puede escribir a G. F. Look, Agricultural Research Council, 160 Great Portland Street, London W1N 6DT.

Journal of Development Economics. Esta es una nueva revista trimestral que trata de todas las ramas de la economía relacionadas al estudio del desarrollo. El Vol. 1, N° 2 (Setiembre 1974) tiene artículos sobre políticas a corto plazo en economías abiertas, semindustrializadas (Taylor), modelos en el sector agrícola en economías en desarrollo (Yotopoulos y Law), costo y composición de las exportaciones de India (Staelin), y sustitución de factores, ex ante y ex post (Winston), así como también una reseña de un libro. Publicado por North Holland Publishing Company, Journal Division, P. O. Box 211, Amsterdam, Holanda. Suscripciones individuales a 12 dólares, e institucionales a 33 dólares, por año.

Páginas de Contenido. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Cali, Colombia está publicando una revista mensual, *Páginas de Contenido*, que presenta tablas de contenido de aquellas revistas que tratan sobre yuca, frijol, maíz y arroz, cultivos en los que trabajan los técnicos del CIAT. Esta limitación, anunciada en la presentación, felizmente no es cumplida por lo que ganan sus lectores, pues en el número de enero de 1976, que tenemos a la mano, hay tablas que no tienen artículos sobre estos cuatro cultivos, como los de *Geoderma*, *Hilgardia*, *Cenicafé*, y otros.

Seed Research. El Tercer volumen de esta revista ha aparecido en 1975, publicada por la Indian Society of Seed Technology. De periodicidad semestral, la dirección es: Indian Agricultural Research Institute, New Delhi 110012, India.

Biogmicheskaya Khimiya. Esta es una publicación mensual de la Academia de Ciencias de la URSS, iniciada en 1975, que se ocupa de la química de compuestos orgánicos relacionados con el metabolismo. Incluye esto a biopolímeros (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos), reguladores de bajo peso molecular (hormonas, vitaminas, coenzimas, antibióticos), y sustancias usadas en modelos de compuestos naturales biológicamente activos. El editor es Yu. A. Ovchinnikov, y la dirección es Izdatel'stvo Nauka, Moscú, Rusia.

International Journal of Zoonoses. Editado por el Laboratorio Internacional de Zoonosis, con sede en Taipei, Taiwan (Formosa), ha iniciado desde 1974 la publicación de una revista semestral, *International Journal of Zoonoses*. Su editor es E. Ryu.

El CIMMYT Hoy. Esta nueva serie del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo ha aparecido en 1975. Cada número está dedicado a un tema específico, presentado en forma exhaustiva pero sencilla, formando un conjunto instructivo de gran utilidad. Todas las ilustraciones, incluso los gráficos, están a colores, y cada número tiene 16 páginas. El primer número trata del maíz de alta calidad proteínica y está escrito por Tony Wolff; el segundo, sobre trigo duro, nueva era para un cultivo antiguo, está escrito por Steven A. Breth.

Revue d'Agriculture. La Facultad de Agronomía y de Medicina Veterinaria, en Damien, Haití ha iniciado en 1975 la publicación de una revista trimestral, titulada *Revue d'Agriculture*. El primer número, de fecha abril-junio, tiene artículos sobre la eficacia de la producción del sorgo de grano; el rol de la extensión en el desarrollo de la agricultura, y las características fitotécnicas de 16 líneas de frijol. Tiene también una comunicación corta sobre un variente de frijol de tres cotiledones y tres hojas primarias. El segundo número, de junio-agosto (*sic*) tiene artículos sobre plantas oleaginosas en Haití; agricultura y economía haitiana; el distemper o enfermedad de Carré; la relación hombre-tierra cultivada. La revista es dirigida por Ariel Azael y J. E. Alexis, y la dirección es FAMV, Damien, Haití.

Pensamiento Económico Es el órgano oficial del Colegio Hondureño de Economistas (Segunda Etapa), cuyo primer número apareció en enero-marzo de 1975. El segundo número, de abril-junio de 1975, tiene artículos sobre un viaje a Corea del Norte; impacto económico del alza de precios del petróleo; desarrollo bancario en América Latina. La mayor parte la ocupan una serie de documentos sobre los enclaves bananeros en Honduras. El director es Carlos Gustavo Villela y el subdirector, Hernán Rodríguez. La revista no indica su dirección postal.

Journal of Chromatography Library De periodicidad irregular, publicada por Elsevier, Amsterdam, el segundo número, de 1975, trata de extracción de cromatogramas.