

CONSERVACION DE LA NATURALEZA Y RECURSOS GENETICOS *

Por

J. MALATO - BELIZ

Elvas, Portugal

La conservation est un devoir
de l'homme envers lui - même,
non point, sans doute, pour
son profit immédiat.

J. LEBRUN

(Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 1971)

Este párrafo, escrito por el ilustre Maestro y ecólogo belga, conocido y admirado internacionalmente, sintetiza perfectamente cual debe ser la postura del Hombre frente a la Naturaleza exangüe, aquí y allá herida de muerte por la exploración y explotación milenaria del mismo Hombre. Habrá, sin duda, que proteger, incluso que recuperar, donde y siempre que sea posible, como remisión de graves excesos cometidos a lo largo de los siglos como todavía, desgraciadamente, en nuestros días, teniendo bien presentes los riesgos de supervivencia de la propia Humanidad en el mar revuelto y incontrolado de su expansión. En tal posición, tendrá que tomarse como humildad o altruismo la actitud de quien es consciente de actuar en beneficio del futuro más que en el propio...

Recuérdese brevemente, por ser de general conocimiento, que el Hombre, en su continua evolución a lo largo de milenios, de las formas de vida más primitivas a las más sofisticadas de hoy, por necesidades de satisfacción inmediata, por ignorancia

* Comunicación presentada en el «Simposio de homenaje a la memoria del Dr. Erik Sventenius», realizado en Las Palmas de Gran Canaria los días 23 y 24 de Junio de 1975.

El autor expresa su más cordial y profundo agradecimiento al Profesor Dr. E. Fernández - Galiano (Sevilla) por su magnífica versión castellana del texto original portugués.

o por egoísmo, fue progresivamente consumiendo bienes naturales cuya escasez ahora le causa serias aprensiones en cuanto a su supervivencia. En realidad, cuando pasó de ser simple componente de los ecosistemas, integrante y contribuyente a su equilibrio, a ser un explorador, ya nunca dejó de extender su dominio llevándolo más allá de lo sensato y razonable, tal vez con la ilusión de que la elasticidad del equilibrio de los ecosistemas fuese ilimitada, o con la cándida ignorancia de lo frágil que es, en la mayor parte de los casos, ese mismo equilibrio.

De esta manera, el fuego, el exceso de pastoreo, la erosión del suelo, el cultivo intensivo de cereales, el uso de fertilizantes, de herbicidas y pesticidas, la expansión urbana, industrial y turística, y muchas otras más, usadas de forma indiscriminada e ilimitada, han sido «armas» poderosas de las que el hombre se ha servido, en nombre del progreso tecnológico y de su propio bienestar, abriendo anchas puertas a la erosión y esterilización del suelo, a la contaminación de alimentos, de aguas, de la atmósfera y a la degradación del paisaje y de los recursos de diversa índole, tanto animales como vegetales.

El reconocimiento del impacto de tales condiciones sobre la vida de los pueblos, llevó, por ejemplo, a CRONQUIST (1971) a afirmar, con evidente realismo que la «erosión de las cualidades de vida es el problema más inmediatamente obvio ligado al aumento de población y a la más sofisticada tecnología en los países industrializados. En tiempos pasados, cuando la población estaba reducida a la tecnología primitiva, podíamos descargar los residuos en la atmósfera o en nuestros ríos, o simplemente lanzarlos por las alcantarillas sin pensar en más. Esos tiempos pasaron. Ni nuestra atmósfera ni nuestros ríos y lagos, ni nuestros océanos poseen una capacidad ilimitada de autopurificación».

Las consecuencias reales de la fuerte, continuada y tantas veces inconsciente acción depredadora del medio ambiente, traducida en casos concretos, desgraciadamente son tan abundantes como, en muchos casos, conocidas, por lo que se juzga innecesaria la enumeración, siempre fastidiosa, de ejemplos.

No omitiremos, sin embargo, la referencia a la degradación de la vegetación y a la destrucción de sus componentes florísticos, dadas sus evidentes relaciones con los aspectos de la conservación de los recursos genéticos.

Es cierto y evidente que una y otra, vegetación y flora, manifiestan, en todas partes a donde el hombre llegó, la acción destructora de este, y el grado de destrucción entre una y otra localidad o entre una y otra región será diferente según la naturaleza e intensidad de los factores que intervengan (clima, suelo, topografía, presión demográfica, etc.). Por otra parte la intervención humana llevó a la destrucción de los diversos tipos climáticos y posclimáticos de vegetación, con la consiguiente rarefacción o total desaparición de numerosas especies y taxones infraespecíficos. E incluso podemos suponer que la pérdida de elementos florísticos haya sido bastante más elevada de cuando llegó a nuestro conocimiento, pues, como hicieron ver HEYWOOD (1971) y MIÈGE (1971), es muy probable que, por deficiente o tardío conocimiento de las floras de varias regiones del globo, muchas plantas hayan sido destruidas antes de ser descubiertas o descritas...

Todavía los datos que se conocen, referentes a algunos países, son más que suficientes para dar una imagen desoladora y alarmante de la degradación de las respectivas floras. Bastará decir que en Europa, en Bélgica por ejemplo, durante los últimos ciento veinte años, se perdieron cerca de sesenta especies de su flora vascular y que otras setenta y una están amenazadas con igual destino dentro de los próximos

diez a veinte años, lo que significará una pérdida de cerca del 10% de los elementos de la flora del país. Además de esto, cerca de ciento cincuenta y nueve especies presentan un área tan reducida que se prevé igualmente próxima su extinción si no se toman rápidamente medidas de protección (LAWALRÉE, 1971).

En Suiza, solamente en el cantón de Argovia, desde el principio del siglo pasado desaparecieron, o están en vías de extinción, trescientas ochenta y cinco especies de plantas vasculares (STAUFFER, cit. PAVAN, 1970).

En Francia, en Italia y en España, los casos concretos conocidos de extinción de especies permiten asegurar que, de manera global, el panorama no es menos preocupante que en los países antes referidos.

Y en Portugal, aun cuando no se disponga todavía de datos de conjunto, bien se podrá imaginar lo que habrá representado para la degradación de la flora autóctona la progresiva destrucción del bosque climácico, que a finales del siglo IX cubría prácticamente la totalidad del territorio, en 1868 se había reducido al 50%, y actualmente no pasa de un escaso 30%. Además se sabe, por ejemplo, de especies como *Ononis cossoniana* y *Hedysarum flexuosum* que desaparecieron de la flora lusitana, y de otras, como *Quercus canariensis*, *Senecio lopezii*, *Echium boissieri* y tantas más, que han sufrido tal reducción en su área que corren serios riesgos de extinción por falta de adecuadas medidas de protección (MALATO - BELIZ, 1974).

¿Y qué pensar, a tal respecto, de los efectos de la degradación del 59% de los bosques turcos (MALDAGUE, 1970) y de la pérdida de diez millones de hectáreas de bosque en el Norte de África (DORST, 1970)?

De igual modo, ciertos países africanos han sufrido intensa y marcada dilapidación de su patrimonio florístico y de la vegetación. Es el caso, entre otros, del Senegal, de cuya flora desaparecieron especies como *Drosera indica*, *Sauvagesia erecta*, *Psilotum triquetrum*, algunas especies de *Xyris*, etc., debido no solamente a la expansión urbana sino a otras formas de ocupación mal orientadas. Algo semejante podría decirse de Costa de Marfil (MIÈGE, l. c.) como de la mayoría de los países del globo.

Los ejemplos citados, como muchos otros que sería posible enumerar, creo que ilustran suficientemente la circunstancia de que, no obstante estar la naturaleza en constante modificación, recae sobre el hombre la grave responsabilidad de que, con su intervención desordenada, acelera el ritmo de la transformación de tal manera que provoca elevada mortalidad entre las especies, tanto animales como vegetales.

¿Y cuál será el precio pagado por la Humanidad por tales pérdidas? ¿No será desolador pensar, en lo que se refiere al mundo vegetal, sugiere MIÈGE (l. c.), que, por ejemplo, desaparezca de la superficie de la tierra una planta que lleve consigo el secreto de una fórmula de un medicamento vital para la Humanidad, todavía por descubrir?

La fuerza que se ha intentado oponer al uso abusivo de los bienes naturales, de cuyas consecuencias el ejemplo antes sugerido es apenas hipótesis entre tantos casos reales, procurando defender al hombre de su propio impacto, es la promoción de la conservación de la naturaleza, la cual, de acuerdo con HEYWOOD (l. c.) se traducirá en la «manutención y la preservación, para las generaciones presentes y futuras, de por lo menos algunos de los vastos conjuntos de comunidades vegetales y animales y de sus especies componentes, las cuales, además del valor económico y cultural, nos proporcionan placer, satisfacción y estímulo intelectual».

El continuo aumento, en extensión y en profundidad, de la degradación del medio ambiente provocó la ruptura total y irreversible del equilibrio de varios ecosiste-

mas constituyendo, en muchos casos, las consecuencias de tal desequilibrio, trágica amenaza para la supervivencia del hombre. La percepción creciente de tal amenaza provocó un movimiento anti - destrucción que, lejos de adquirir todavía una plena expansión, movilizó, por lo menos al nivel de las naciones, la cooperación internacional con medidas de orden diverso, tendentes a la conservación de los recursos naturales y incluso a la recuperación de ciertos medios.

Entre los más graves daños producidos por la degradación y la contaminación del medio, se cuenta la destrucción de las plantas, las cuales en su multivariada polivalente constituyen preciosas fuentes de genes, cuyo valor total y alcance científico y económico estamos lejos de abarcar completamente, y mucho menos de agotar...

Esta rarefacción de genes, pérdida irrecuperable de potencialidades genotípicas, figura entre los efectos más graves de la degradación del ambiente y la destrucción del equilibrio de los ecosistemas, dado que la riqueza en genes y la diversidad genética han sido, y sin duda continuarán siendo a medida del avance de la ciencia, fuente inagotable e imprescindible del progreso de esta misma ciencia en muchas de sus ramas y en variadísimas de sus aplicaciones de clara expresión económica, ofreciendo a la investigación biológica posibilidades cuyos límites son desconocidos.

Por su riqueza genética, los ecosistemas se consideran como auténticos «bancos de genes», cuyo estudio minucioso será fuente permanente de enseñanza y de recursos. RICHARDS (1971), llama la atención de tal circunstancia haciendo notar que «los bosques tropicales son el más complejo sistema biológico de la tierra y su estudio no ha hecho más que empezar. Si desapareciesen antes de enseñarnos todo cuanto nos tienen que enseñar, quedarían por escribir capítulos completos de la evolución biológica y de la ecología», y que «podrían ser considerados como una enorme reserva de genes, no pudiéndose prever en que medida esos genes se mostrarán valiosos en el futuro de la mejora de plantas y animales».

La «mejora de plantas» ha sido, sin duda, una de las ramas de la biología aplicada que más partido ha sacado de los recursos genéticos de la vegetación natural, sin los cuales no se habrían producido los resultados de alto significado económico que hoy bien conocemos, ya que su permanente evolución, para nuestro beneficio, quedaría seriamente comprometida si tales recursos faltasen.

Ciertas zonas del globo, en las cuales la diversidad genética para ciertos géneros alcanzó un relevado grado, fueron o son fuentes conocidas de material básico para la mejora de ciertas plantas.

Es bien conocida, por ejemplo, la contribución de regiones como el Norte de Africa, Cáucaso, Próximo Oriente y Asia Occidental, en la obtención de numerosas cultivares de trigo, actualmente de cultivo generalizado.

La existencia de pastos de elevado valor agrícola pertenecientes a géneros como *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Ornithopus*, *Lupinus*, *Dactylis* y otros se debe, en gran parte, al potencial genético del material espontáneo recolectado en la región mediterránea y muchas veces estudiado y trabajado en países distantes, como Alemania, Australia, Nueva Zelanda o los Estados Unidos de América.

Malasia es un importante centro genético de *Saccharum* y *Musa*, bordeando un área de diversidad del género *Oryza*. De ahí que su territorio sea investigado con frecuencia por equipos especializados con el fin de recoger material básico, no sólo de los géneros citados, sino incluso procurando especies portadoras de principios químicos de interés en la lucha contra el reumatismo y contra el cáncer (VAN STEENIS, 1971).

Incluso en lo que se refiere a la mejora de plantas forrajeras del género *Medicago*, los especialistas de Adelaida, en el sur de Australia, han trabajado con plantas recolectadas en la región mediterránea. Desde el punto de vista agrícola, existe el inconveniente de un elevado porcentaje de «semillas duras», con bajo índice de germinación. Para intentar eliminar tal inconveniente, se procura ahora obtener alfalfas nativas del Cáucaso y de las montañas Elburz del Irán, para cruzar con las plantas del Mediterráneo, esperando obtener híbridos sin aquel defecto, posiblemente incluso nuevas cultivares resistentes a varias enfermedades y ataques de insectos (PLANT GEN. RESOUR. NEWSL., 1971).

Entre los diferentes aspectos de la participación de especies indígenas del género *Coffea* en la mejora genética del cafetero, podemos referirnos, posiblemente como una de las más recientes líneas de acción del sector, a la preocupación de obtener cultivares desprovistas de cafeína, dada la elevada comercialización actual de tales tipos de café y del costo de la descafeinización por vía industrial.

Los trabajos de mejora realizados en Madagascar, a base de especies locales, han obtenido relativo éxito, pues si realmente se obtuvieron plantas desprovistas de cafeína, los cafés producidos eran excesivamente amargos.

La investigación se orienta en el sentido de buscar en la orla de la zona Malgache y a lo largo de la costa de Mozambique, especies indígenas del género *Coffea*, o incluso de géneros afines (*Paracoffea*, *Psilanthus*, *Psilanthopsis*, etc.), que puedan utilizarse como parentales para la obtención de cafeteros con las características comerciales deseadas. Con todo, las dificultades podrán ser enormes, si no incluso imposible, dado que, comprendiendo el género *Coffea* especies de elevado valor económico, el mal causado por la destrucción de los medios naturales es ya irreparable (LEROY, 1971).

Otro problema de interdependencia entre mejora y recursos genéticos naturales en vías de extinción está ilustrado por el caso del cultivo del teosinto (*Euchlaena mexicana*), especie afin del maíz (*Zea mays*), y como éste de fecundación cruzada y que con él se hibrida. Antepasado de las cultivares de maíz en Méjico se encuentra allí en riesgo de desaparecer; si se produjera este hecho, esto se traduciría en un descenso de producción de aquel cereal, dada la dependencia de éste de la llamada heterosis (WILKES, 1972).

El pistacho (*Pistacia vera*), apenas conocido antiguamente y usado a lo largo de su área de origen, por sus frutos comestibles, entre Turquía y el Kirgizstan en el SE de Rusia, ha pasado a tener interés como cultivo de regadío de valor potencial en las regiones subtropicales semidesérticas. Fue introducida en Sicilia hace más de dos mil años, y más modernamente en el Norte de Africa, California y Texas. Sin embargo, el trabajo de obtención de plantas mejoradas a partir de material de los centros de diversidad genética de la citada zona rusa y de la región de Crimea, se encuentra seriamente amenazado por la destrucción de la vegetación en estas regiones por pastoreo excesivo con cabras y por la fabricación de carbón (MAGGS, 1973).

En el campo de la genética forestal existe, paralelamente, el peligro de destrucción de los ecosistemas que funcionan como reserva de genes.

Como ejemplo, podemos referirnos al caso de los bosques de *Pseudotsuga menziesii* de la costa norte de California, incluidos y protegidos en varios parques, como el Parque Nacional de Redwood. Como estas zonas están rodeadas por árboles de la misma especie, explotados comercialmente y renovados con semillas de otros orígenes, sucede que los árboles del bosque autóctono se encuentran expuestos a la

polinización a partir del bosque comercial circundante. De esta manera, poco a poco, se va perdiendo la reserva de genes del ecosistema natural de *Pseudotsuga* por «contaminación» genética.

La *Pinus radiata*, como la anterior ampliamente difundida en varias regiones del globo formando manchas exóticas, tiene apenas cinco pequeños centros naturales, de los cuales tres en la costa de California y dos situados en las Islas a lo largo de Méjico. Tales reservas mundiales únicas de genes sufrieron una reducción drástica o están incluso en vías de extinción, ya que, mientras las continentales están situadas en zonas urbanizadas, por lo menos una de las localizadas en las islas está condenada a desaparecer debido al exceso de cabras.

No sólo para la mejora de plantas y para los problemas con ella ligados tiene importancia la existencia de reservas genéticas y la conservación de los ecosistemas en los que se integran. Las relaciones filogenéticas entre vegetales, como la génesis de la flora actual, quedarían en la oscuridad sin su apoyo. En cuanto a esto último, las investigaciones mencionadas por FAVARGER (1971) para grupos de especies de los géneros *Centaurium* y *Blackstonia* constituyen un ejemplo, entre muchos otros que sería posible mostrar, para ilustrar este campo de interés.

Lo poco o lo mucho que he dicho hasta ahora, consonante con la vastedad de los datos de que la ciencia ya dispone hoy, o por los límites a que me debo ceñir beneficiándome de la generosa atención de quien me escucha, será suficiente para poder concluir en la indiscutibilidad de la conservación de los ecosistemas, también en cuanto considerados como reservas genéticas. En verdad, si es cierto que la conservación de genes se pueda hacer, y se haga, también por otras formas, solamente cuando están integrados en el ecosistema natural son plenos su valor y significado, en sentido biológico completo. Tal concepto llevó a RICHARDS (*l. c.*) a comentar la comparación de los jardines botánicos con el Arca de Noé hecha por FAVARGER, diciendo que tal Arca «era una pobre sustitución del bosque vivo»...

Al admitirse la hipótesis de que en un futuro próximo será posible realizar la síntesis de genes, la cual, entre otras ventajas, presentaría la de dispensar de su conservación y a las especies en la naturaleza, se comentaba que los beneficios a obtener de tal síntesis serían del mismo tipo de los conseguidos por el Spoutnick o por el Apolo 8: una fuerte inversión hecha en tecnología espacial aumentó sustancialmente el conocimiento de nuestro planeta, pero no acrecentó muchos recursos físicos con respecto a los que existían antes... De la misma manera, se dice, la síntesis de genes, o incluso de las especies, podrá enriquecer nuestros conocimientos en Biología, pero es muy poco probable que pueda enriquecer de manera notable los recursos biológicos de la Tierra.

La cuestión reside en que un gen nuevo no será necesariamente un gen adaptado. Paralelamente, una especie nueva, aunque sea de calidad, posiblemente podrá sobrevivir en las condiciones de protección de un laboratorio, pero ciertamente será difícil su integración armoniosa en una biocenosis en que los componentes evolucionarán conjuntamente a lo largo de generaciones.

El almacenamiento de esporas y de semillas en el vacío es técnica hoy corriente como forma de conservación. Tal proceso mantiene parada la evolución de las especies y, en consecuencia, ellas se perturbarían cuando fuesen introducidas de nuevo en el ambiente natural que, entre tanto y probablemente, se modificaría durante este período de almacenamiento.

Estas consideraciones no pretenden más que reforzar la conclusión de que la mejor forma de proteger los recursos genéticos es mantenerlos «almacenados», pero dentro de las especies integradas en los ecosistemas naturales.

Pasados ya bastantes minutos, durante los cuales la amable paciencia de los presentes me permitió discurrir sobre los aspectos y problemas de la conservación de la naturaleza, sobre todo algunos de aquellos que más directamente parecen estar ligados a la pérdida de los recursos genéticos, saltando, a través de los ejemplos citados, de un punto a otro del globo sin temer la travesía de procelosos océanos, se diría que en este largo peregrinar no llegaría jamás a detenerme en «nuestra» Macaronesia. Pero en realidad, confieso que ni un solo momento la he olvidado, ni eso sería posible ya que estoy precisamente en su «corazón», y como tal, profundamente impresionado por su ritmo, maravillado por la belleza de sus encantos y encariñado por el fraterno calor y simpatía de sus habitantes.

Creo, pues, llegado el momento de recordar algunos de los efectos de la acción del hombre sobre la vegetación y una flora en el largo proceso histórico de su instalación y expansión en las «Islas afortunadas». Y, aunque eso no constituya novedad es siempre doloroso verificar que, también aquí, a semejanza de lo que ocurrió en otras regiones, la ocupación humana abrió «heridas», provocó «muertes» y dejó innumerables «cicatrices» entre la población vegetal nativa, males que todavía hoy, desgraciadamente, no están curados...

Aun cuando se excluya la parte legendaria de las antiguas crónicas y narraciones, en lo que respecta al descubrimiento y ocupación de los archipiélagos macaronésicos, parece fuera de duda que en esa época la mayoría de las islas que los componen poseían una cobertura vegetal densa. Si pudieron ser fantasiosos «los bosques espesos, exuberantes desde la orla del mar hasta los más altos picos» descritos por Frei Boutier para algunas de las Islas Canarias, así como la duración de siete años del incendio ordenado por Zargo en el bosque cuando llegó a la Isla de Madera, cierto que existen por toda la Macaronesia testimonios relictuales de muchísima mayor riqueza y exuberancia vegetal de épocas pasadas.

Por otra parte, no sólo en determinados puntos de la región, como en la Isla de Madera modernamente, se han producido incendios destructores de la vegetación en áreas vastísimas, del mismo modo que, en ciertas islas y, por lo menos, en prolongados períodos, la población excedió mucho de la potencialidad del medio, con la inevitable consecuencia de una desastrosa rotura del equilibrio, por el desmesurado agotamiento del suelo y, sobre todo, por su pastoreo excesivo y devastador, de lo que constituyen tristes ejemplos algunas islas de Cabo Verde, factores que han contribuido mucho para agravar la destrucción llevada a efecto en aquellos tiempos antiguos.

A propósito del pastoreo excesivo, no resisto la tentación de, en breve paréntesis, referir que fue precisamente en la Isla de Maio, hace una década, donde me ví obligado a modificar profundamente el concepto académico de «planta buena forrajera» que había aprendido en las aulas. Es que allí ví al ganado comer con avidez y con la naturalidad de quien lo hace todos los días, plantas fuertemente espinosas, tan agresivas que al comerlas la sangre brotaba de la boca de los animales, pareciendo que estos ni siquiera se daban cuenta de ello.

Por otra parte, el hambre es tanta allí que no hay celulosa, aunque sea en forma de papel, que escape a la voracidad del ganado, y me contó un viejo nativo que, hace algún tiempo, al negociar una vaca con un vecino en presencia de ella, el viento le quitó de las manos un billete de banco que la vaca rápidamente aprovechó para

una ración suplementaria... Confieso que en mi prolongada estancia en la Isla no tuve ningún motivo de queja, tal vez por que mi dinero era escaso y extraño para las vacas de allí... Más algunas veces fui testigo del placer con que los viejos periódicos eran comidos...

Si la propia celulosa de los vegetales, incluso tratada química y tipográficamente, es comida con tal avidez, y las plantas sucumben, no obstante defenderse con sus armas naturales, las espinas, haciendo sangrar al «enemigo»..., ¿cómo hablar de la vegetación natural en estos parajes?

Como hace años dijo muy bien un insigne científico, profundo conocedor y admirador de la vegetación de las islas, el llorado profesor D. LUIS CEBALLOS (1953): «La destrucción de los bosques va fatalmente unida a la historia de la humanidad y no han sido precisamente nuestras islas las que hagan excepción a tan fatal designio...», el cual completaba más adelante sus pensamientos diciendo que: «Es por tanto muy lógico suponer que tanto el ganado como el fuego, manejados por el hombre, dejaron desde tiempos muy antiguos las huellas de su intervención en el paisaje y vegetación natural de estos archipiélagos; de modo que, al consumarse en el siglo XV su ocupación y conquista, sospechamos serán ya muy acusadas las degradaciones ocurridas en la selva y en las formaciones xerófilas primitivas».

Aunque en tanto cuanto me es dado saber, no se disponga todavía de datos completos, ni siquiera aproximados, sobre la cuantía de las pérdidas sufridas por el patrimonio florístico de la Macaronesia a lo largo de tantos años de destrucción transcurridos, creo que bastará recordar algunos de los taxones desaparecidos de su flora o de otros que viven en un área tan reducida que corren el riesgo igualmente de extinción, para hacerse una idea, pálida tal vez, de la dilapidación de una flora de tan elevado interés y de la extensión de la gravedad del desequilibrio provocado en los ecosistemas típicos de sus archipiélagos.

Antes, sin embargo, convendrá decir que tengo la convicción de que, no obstante el extraordinario valor de las nuevas y numerosas aportaciones al conocimiento de la flora macaronésica en los últimos años, hechas por distintos y esclarecidos científicos e investigadores, algunos de los cuales tengo el honroso placer de ver aquí, la meticulosa y cuidadosa investigación florística, especialmente en ciertas islas o en determinados puntos, conducirán forzosamente al sustancial aumento de su catálogo florístico, y incluso a la descripción de nuevos taxones para la ciencia. Para tal previsión, puedo basarme solamente en mi pobre experiencia personal. En efecto, mis recolecciones efectuadas solamente en la Isla de Maio, en el archipiélago de Cabo Verde, permitieron duplicar su número de especies; aquellas que realizamos en Madera, además de haber permitido algunas adiciones a su flora y la descripción de dos nuevas especies para la ciencia, debido a lo accidentado de la isla y a sus dificultades inherentes, nos dejaron la convicción de que, aunque corriendo ciertos riesgos, futuras herborizaciones minuciosas permitirán curiosos hallazgos.

Volviendo a las depredaciones verificadas y siguiendo a KUNKEL (1972), aunque de una forma todavía bastante imprecisa se podría decir que de las 250 especies autóctonas de Gran Canaria fueron exterminadas hasta ahora cerca de 34, lo que hace un 13% del total. Entre ellas, se podrían contar: *Silene canariensis*, *Monanthes purpurascens*, *Lotus genistoides*, *Pharbitis preauxii*, *Lavandula foliosa*, *Onopordon carduelinum*, etc.

Otras como: *Juniperus cedrus*, *Rumex maderensis*, *Heberdenia bahamensis*, *Pleiomeris canariensis*, *Sideroxylon marmulano*, *Monanthes polyphylla*, *Rhamnus*

glandulosa y *R. integrifolia*, *Arbutus canariensis*, *Limonium macrophyllum* y tantas otras que, no siendo exclusivas de Gran Canaria, dejaron también de existir.

Si los datos referidos están, sin duda, sujetos a mayores o menores correcciones, la verdad es que escasean o faltan completamente en lo que respecta a otras islas de Macaronesia. En relación con el archipiélago de Madera, se sabe, por ejemplo, que el «drago» (*Dracaena draco*) está extinguido en la isla de Porto Santo y en la de Madera es hoy un árbol rarísimo. Como muy raros son igualmente allí, en nuestros días, cerca del 50% de las especies endémicas, como por ejemplo: *Armeria maderensis*, *Jasminum azoricum*, *Teucrium abutiloides*, *Solanum trisectum*, *Odontites holliana*, *Scrophularia pallescens*, *Plantago malato - belizii*, *Musschia aurea*, *M. wollastonii*, *Andryala crithmifolia*, *Helichrysum monizii*, *Ruscus streptophyllus*, *Carex lowei*, *C. malato - belizii*, *Deschampsia maderensis*, *Festuca albida* y *Goodyera macrophylla*.

Sin duda que el panorama de la degradación del medio ambiente natural, en lo que respecta a otras regiones y islas de Macaronesia, seguirá las líneas antes esbozadas, existiendo, sin embargo, casos, por cierto, en los cuales la destrucción de la flora y de la vegetación alcanzó todavía mucha mayor expresión y gravedad.

En líneas muy generales, la degradación de los ecosistemas naturales de las islas macaronésicas se habrá debido a dos clases de factores principales: en un núcleo central de índole forestal, irradiante hacia la periferia de forma irregular, en el cual, en general, se sitúan las mayores altitudes, mayor humedad y menor accesibilidad, donde los agentes de destrucción más responsables habrán sido la corta, el fuego y el pastoreo excesivo; en cuanto a la orla marítima circundante, de menor altitud y mayor accesibilidad, el factor destructor de menor altitud y mayor accesibilidad, el factor destructor preponderante habrá sido la presión demográfica directa, teniendo como expresión actuante la expansión agrícola y urbana, a veces de índole turística, y la introducción y expansión de especies exóticas. La profundidad de tales fajas o zonas, o el predominio de una sobre otra, habrá dependido básicamente del balance topografía/clima para cada zona considerada.

Además de esta visión esquemática unitaria, la distribución longitudinal de los diferentes archipiélagos provocó diferencias en las características generales de los respectivos climas, las cuales, a su vez, motivaron la diversificación de sus floras en cuanto al origen de los correspondientes elementos o a sus relaciones con los territorios y con las regiones más próximas.

Así, la flora de las Azores tendrá fuerte expresión euro - atlántica y mediterránea, de tal vez el 80% del conjunto de sus cerca de 760 componentes, en el cual la participación de especies macaronésicas es relativamente modesta y la de elementos afro - tropicales se ve reducida a *Myrsine africana*.

La cobertura vegetal del archipiélago de Madera, más hacia el sur, mantiene fuertes lazos con el Mediterráneo occidental, pero la participación euro - atlántica en su composición florística disminuye parcialmente a favor de una presencia de elementos afro - tropicales, aquí claramente más elevada que en los Azores. El carácter más evidente de su flora será la fuerte expresión macaronésica, circunstancia que llevó a CEBALLOS (*l. c.*) a considerarla «el óptimo vegetativo de Macaronesia».

El archipiélago de las Canarias, que junto con Madera, constituirá el «núcleo» de la región, tiene una flora integrada por numerosos taxones macaronésicos, los cuales representan cerca del 37% del total (SUNDING, 1970), continuando siendo sustancialmente elevada la participación de elementos mediterráneos (56%). Y sin

embargo, baja la presencia de especies afro - tropicales (ca. 3%) y es mínima la de especies euro - atlánticas (1%).

En el extremo sur de Macaronesia, las islas de Cabo Verde poseen una vegetación en la cual el grupo de especies macaronésicas es ya mucho menos expresivo, de apenas cerca del 11% (SUNDING, 1973). Los elementos de la flora mediterránea o afines disminuirán igualmente su representatividad, reduciéndose apenas al 12% del total y los euro - atlánticos desaparecerán prácticamente. En contrapartida y lógicamente, la expresión afro - tropical es en estas islas muy intensa, y se traduce en la presencia de más de la mitad de las especies que componen la flora local.

Creo todavía de interés decir que las islas de los Azores, situadas en una zona ciclónica de elevada frecuencia, gozan de abundante tasa pluviométrica y humedad atmosférica, lo que ha dificultado el progreso de la degradación de la vegetación, sobre todo lo que se refiere a la acción del fuego y al tipo de ganado que pasta, facilitándose así la recuperación de esa vegetación.

Por el contrario, en las islas de Cabo Verde, una temperatura elevada y uniforme a lo largo del año y una tasaplumiométrica tan baja que, en ciertos años y en determinadas islas, llega a ser nula, así como la dominancia de la cabra y el fuego, han producido una acción devastadora sobre la vegetación, impidiendo prácticamente cualquier veleidad de intento de regeneración.

Además de tantos motivos de atracción y de interés que enriquecen a las «Islas Afortunadas», los endemismos de su flora no serán, ciertamente, los menos valiosos, muy particularmente en el campo científico. Aunque, en lo que se refiere a ciertos archipiélagos los datos disponibles sean por ahora bastante imprecisos, parece ser que la flora de las Canarias tiene el mayor número de especies endémicas, cerca del 37%, llegando casi al 50% si se excluyeran de los cálculos las plantas no autóctonas.

A su vez, la flora de Madera presentará cerca del 10 - 12% de endemismos, valor que suponemos bastante inferior al real.

Las 92 especies endémicas pertenecientes a la flora de Cabo Verde representan cerca del 15% del total, y los endemismos de los Azores no irán más allá del 8% del número de componentes de su flora.

La brevísima y esquemática ojeada que acabo de dar sobre algunos aspectos de la flora macaronésica, en vista de la importancia básica de sus componentes como elementos participantes activos en el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas naturales de estas atractivas islas, nos ha de dejar, por cierto, tan interesados en sus problemas como preocupados por la conservación de los recursos en que en ellas se mostró tan pródiga la naturaleza.

En cuanto a este último aspecto, volviendo la atención solamente en cuanto a la importancia del valor de sus recursos genéticos, la realidad de los datos conocidos no será más que una insignificante muestra del amplio cuadro que se revelará a la capacidad creadora del hombre, en el campo de la ciencia y de sus aplicaciones, el día en que el conocimiento básico de la flora y vegetación de Macaronesia sea igual y completo en todas sus islas.

Efectivamente, y basándome solamente en los trabajos más recientes, el conocimiento genético de los taxones macaronésicos y su preservación, en ligazón con estudios de Taxonomía, Citología, Fitoquímica, Fitogeografía y Paleobotánica, es y será de extremo valor en la clarificación del problema del propio origen de las islas que forman los archipiélagos de la región (SUNDING, 1970).

Por otra parte, aquel mismo tipo de recursos será igualmente de importancia

básica en lo que respecta a la evolución de la flora macaronésica en sus relaciones de afinidad con otras regiones fitogeográficas, especialmente la mediterránea, como sugieren claramente los recientes estudios de BRAMWELL (1972), BRAMWELL & RICHARDSON (1973), PELTIER (1973) y PAGE (1973).

En el mismo orden de interés están los estudios cariológicos de los elementos de la flora de estas islas, particularmente en cuanto al origen, evolución y relaciones filogenéticas de los diferentes tipos de sus numerosos endemismos, interés ya puesto de manifiesto en los trabajos de BORGES (1970), BRAMWELL & COL. (1971 y 1972), GAGNIEU & COL. (1973) y ROUX & BOULOS (1972).

¿Qué pensar sobre las aplicaciones genéticas de recursos y potencialidades cuya verdadera dimensión tanto se desconoce? Todavía, si por ejemplo la diversidad de ecotipos de *Gossypium* hace años llevó a Cabo Verde especialistas americanos en mejora para la investigación y recolección de material de interés genético para la producción de nuevos cultivares de algodón, no será grande el riesgo al predecir que en el vasto campo de la agricultura, el más perfecto conocimiento de las especies de gramíneas y de leguminosas de Macaronesia, como *Dactylis*, *Lotus* y tantos otros, podrá contribuir ampliamente en la mejora de plantas forrajeras. Y no sólo en el sector de la genética aplicada a la mejora, sino en el de la propia fitosistemática, ¿qué decir de las vastas perspectivas que le han sido abiertas en el campo de la fitoquímica por los magníficos trabajos del Profesor D. Antonio González y de su extraordinario equipo del Instituto de Investigaciones Químicas de Tenerife?

Esta breve insinuación bastará, estoy seguro, para mantenernos receptivos en cuanto a la necesidad creciente, hoy más urgente que ayer, de fomentar la conservación y protección de recursos naturales, no sólo porque su destrucción constituye una seria amenaza para todos nosotros, sino también porque nuestros descendientes nunca nos perdonarían la dilapidación de tantas bellezas y la destrucción de insospechadas potencialidades de todo orden.

No faltan, también para esta Macaronesia, localidades y ecosistemas naturales que interesa y urge proteger. Las Canarias tienen el privilegio de haber sido señalados en el magistral y reciente estudio del matrimonio BRAMWELL (1974) y la prestigiosa «Asociación Canaria para la Defensa de la Naturaleza» encontrará en ella, ciertamente, fuertes motivos de inspiración para continuar su excelente labor.

Así se pueda, en un futuro próximo, disponer también de elementos que conduzcan a la protección de tantos ecosistemas naturales valiosos en Cabo Verde, en los Azores y en Madera... En esta última, recuerdo la magnífica laurisilva del «Montado dos Pessegueiros», que es, si no el más bello bosque de Lauráceas de toda Macaronesia, por lo menos uno de los pocos reductos en que éste existe en su casi virginidad ancestral.

Llegado al final de este largo deambular por las cosas de la conservación de la naturaleza, tan interesantes como vastas y complejas, compruebo que me dejé arrastrar demasiado de mi propio entusiasmo por las bellezas y rarezas de todo cuanto es natural, abusando de vuestra paciencia sin que os haya ofrecido algo válido ni científico ni literariamente. De tal falta me arrepiento con verdadera y humilde sinceridad de un espíritu cristiano...

En la hora en que «habiendo nuestra civilización elegido, en el sentido que sabemos, entre el asfalto y los árboles, entre las presas y el agua corriente, se podría uno preguntar, no sin alguna angustia, si todos nuestros esfuerzos de conservación no serán vanos y si no estaremos ya trabajando en los dominios de la paleobotánica

sin habernos dado cuenta», escribía FAVARGER (*l. c.*) hace tiempo. Pero creo que a esta comprensible inquietud, que a todos nosotros también algunas veces nos habrá asaltado, se podrá responder con la célebre frase del poeta: «Todo vale la pena, si el alma no es pequeña...». Y como no tengo dudas sobre la grandeza del alma de cuantos me escuchan...

Así pues, ya que poco o nada podrá quedar en la modesta esencia de cuanto fue dicho, que al menos quede algo de mi entusiasmo y fe en las medidas protectoras de la naturaleza. Deseo y espero sincera y convencidamente que el hombre, que tanto ha destruido, en la senda del progreso material, más porque es un ser profundamente espiritual, encuentre en el raciocinio que le diferencia de los otros seres las reservas de sensibilidad, de comprensión y de altruismo, a los cuales la propia Naturaleza tantas veces aviva, para que, teniendo presente las exigencias de las generaciones actuales y de las venideras, y no dejando que en si propio la materia supere al espíritu, sea ante la Naturaleza plenamente humano.

SUMÁRIO

Conservação da natureza e recursos genéticos

Faz - se uma chamada de atenção para a posição do Homem perante a degradação progressiva do meio ambiente, a qual põe em risco a sua própria sobrevivência. Referem - se, em linhas gerais, os principais factores de destruição dos recursos naturais e as mais evidentes consequências da sua acção.

Aborda - se, concretamente, o panorama da degradação da vegetação natural e da destruição total de alguns dos seus componentes florísticos. Como exemplo, citam - se casos do completo desaparecimento de espécies na Bélgica, na Suíça, em França, na Itália, na Espanha e em Portugal, bem como em alguns países africanos.

Põe - se em destaque a importância da protecção dos ecossistemas naturais, considerados autênticos «bancos de genes», muito superiores a qualquer outro dos meios conhecidos para a conservação de recursos genéticos, e indispensáveis para a promoção científica e económica da Humanidade.

Citam - se casos de interesse básico de diversos centros genéticos de origem em várias regiões do Globo, como fonte de genes para o melhoramento de plantas, nomeadamente no melhoramento de trigos, de certas espécies de plantas forrageiras, da cana sacarina, da bananeira, do arroz, do cafeeiro, do milho, da pistacia e de algumas espécies florestais.

No que se refere propriamente aos arquipélagos que constituem a Macaronésia, faz - se uma breve referência aos efeitos da destruição sofrida pela vegetação e pela flora de algumas das suas ilhas, especificamente quanto a Gran Canária e Madeira.

Analisa - se a composição das floras de cada arquipélago macaronésico, no que respeita às relações de afinidade com as floras de outras regiões, nomeadamente: euro - atlântica, mediterrânica e afro - tropical. Anota - se, ainda, a riqueza em endemismos dos vários arquipélagos, citando, para cada caso, a percentagem de espécies endémicas, relativamente ao número total de componentes das respectivas floras.

Procura, também, evidenciar - se a importância dos recursos genéticos da flora macaronésica para o desenvolvimento científico e económico, particularmente no que se refere aos estudos sobre a origem das ilhas da própria região, às relações

de afinidade da sua flora com a de outras regiões, à origem, evolução e relações filogenéticas dos seus múltiplos endemismos, à fonte genética para o melhoramento de plantas constituída pela sua flora, bem como às extraordinárias perspectivas já reveladas pela mesma no campo da fitoquímica.

O trabalho termina por uma chamada de consciência face à profunda e vasta degradação da vegetação e da flora macaronésicas, no sentido de preservar o precioso equilíbrio dos seus típicos ecossistemas e da riqueza actual e potencial que os mesmos encerram para os diversos sectores da actividade humana.

RÉSUMÉ

Conservation de la Nature et Ressources Génétiques

On souligne la position de l'homme vis - à - vis la dégradation graduelle de l'environnement, laquelle met en danger sa survivance même. Les facteurs principaux de destruction des ressources naturelles et les conséquences les plus évidentes de son action sont référés en lignes générales.

Le panorama de la dégradation de la végétation naturelle et la destruction totale de quelques - uns de ses composants floristiques est concrètement discuté. Comme exemple, on cite des cas de disparition complète d'espèces en Belgique, Suisse, France, Italie, Espagne et Portugal, ainsi qu'en quelques pays africains.

On souligne en outre l'importance de protéger les écosystèmes naturels, considérés comme véritables «banques de gènes», beaucoup supérieurs à quelqu'autre des moyens connus pour la conservation des ressources génétiques, et indispensables pour l'essor scientifique et économique de L'humanité.

L'auteur cite des cas d'intérêt basique de plusieurs centres génétiques d'origine en diverses régions du monde, comme source de gènes pour l'amélioration des plantes, nommément blé, certaines espèces de fourrages, canne à sucre, bananiers, riz, caféiers, maïs, pistachiers et quelques espèces forestières.

En ce qui regarde propement les archipels qui constituent la Macaronésie, on fait une courte référence aux effets de la destruction de la végétation et flore de quelques - unes de ses îles, spécifiquement la Grande - Canarie et Madère.

On analyse ensuite la composition des flores de chaque archipel macaronésique en ce qui a trait aux rélations d'affinité avec les flores d'autres régions, à savoir: euro-atlantique, méditerranéenne et afro - tropical. On réfère aussi la richesse en endémismes des divers archipels, en citant pour chaque cas le pourcentage d'espèces endémiques par rapport au nombre total de composants des flores respectives.

L'auteur rehausse aussi l'importance des ressources génétiques de la flore macaronésique pour le développement scientifique et économique, particulièrement en ce qui a trait aux études sur l'origine des îles de la région même, les relations d'affinité de leur flore avec celle d'autres régions, origine, évolution et relations phylogénétiques de leurs multiples endémismes, la source génétique pour l'amélioration de plantes qui constituent leur flore, ainsi que les perspectives extraordinaires déjà révélées par le même dans le domaine de la phytochimie.

L'auteur termine avec un appel de conscience face à la profonde et vaste dégradation de la végétation et de la flore macaronésiques, dans le but de préserver le précieux équilibre de leurs écosystèmes typiques et la richesse actuelle et potentielle qu'ils contiennent pour les divers secteurs de l'activité humaine.

SUMMARY

Nature Conservancy and Genetic Resources

Attention is drawn to man's position vis - à - vis the gradual deterioration of the environment, which menaces his very survival. A general description is made of the main factors for the destruction of natural resources, and of the obvious consequences of their operation.

The deterioration of natural vegetation and the total destruction of some of its floristic components are specifically dealt with. As an instance, mention is made of cases of complete disappearance of species in Belgium, Switzerland, France, Italy, Spain and Portugal, and also in some African countries.

The importance is stressed of protecting natural ecosystems, held to be true «gene banks», far better than any other of the known means for the preservation of genetic resources and indispensable to the scientific and economic development of mankind.

Cases of basic interest are quoted of several genetic centres of origin in various areas of the globe as sources of genes for plant improvement, namely of wheat, certain species of fodder plants, sugar - cane, banana - tree, rice, coffee - plant, maize, pistachio and some forest species.

As regards specifically the archipelagos of Macaronesia, a brief reference is made to the effects of destruction undergone by the vegetation and flora of some of these islands, particularly as regards Grand Canary and Madeira.

An analysis is made of the composition of the flora of each Macaronesian archipelago as regards relations of affinity with the floras of other regions, namely: Euro - Atlantic, Mediterranean and Afro - tropical regions. Mention is also made of the richness of endemism in the various archipelagos, the percentage of endemic species in relation to the total number of components of the respective floras being given.

It is also tried to bring out the importance of genetic resources of the Macaronesian flora for scientific and economic development, particularly as regards studies on the origin of the islands of the region itself, affinity relations of their flora with that of other regions, origin, evolution and phylogenetic relations of their multiple endemism, the genetic source for the improvement of plants offered by its flora, and also the extraordinary prospects it has already revealed in the field of phytochemistry.

The paper ends with an appeal in view of the deep and extensive degradation of the Macaronesian vegetation and flora, with a view to preserving the invaluable balance between their typical ecosystems and the present and potential wealth they offer to the various sectors of human activity.

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|----------------------|--|
| ANÓNIMO
1971. | South Australian pasture breeders seek <i>Medicagos</i> . <i>Pl. Genet. Resour. Newsl.</i> 25: 28. |
| BRAMWELL, D.
1972 | Endemism in the Flora of the Canary Islands. In D. H. Valentine ed.: <i>Taxonomy, Phytogeography and Evolution</i> . |

- BRAMWELL, D. & OTHERS
1971 Chromosome numbers in plants from the Canary Islands. *Bot. Notiser* 124: 376 - 382.
- 1972 Chromosome studies in the Flora of Macaronesia. *Bot. Notiser* 125: 139 - 152.
- BRAMWELL, D. & I. B. K. RICHARDSON
1973 Floristic connections between Macaronesia and the East Mediterranean Region. Proc. I Int. Congr. Fl. Macaronésica. *Mon. Biol. Can.* 4: 118 - 125.
- BRAMWELL, D. & Z.
1974 *Wild Flowers of the Canary Islands*. London and Burford.
- BORGEN, L.
1970 Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants. *Nytt. Mag. Bot.* 17 (3 - 4): 145 - 161.
- CEBALLOS, L.
1953 Macaronesia. Algunas consideraciones sobre la flora y vegetación forestal. *An. Inst. Sup. Agron.* 20: 79 - 108. Lisboa.
- CRONQUIST, A.
1971 Adapt or die! *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 41 (1): 135 - 144.
- DORST, J.
1970 *Avant que la nature meure. Pour une écologie politique*. Delachaux et Niestlé. Neuchatel.
- FAVARGER, C.
1971 Heurs et malheurs d'un jardin expérimental. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 41 (1): 27 - 41.
- GAGNIEU, A. & COLL.
1973 Caryotypes de la Flore Insulaire de Tenerife. Proc. I Int. Congr. Fl. Macaronésica. *Mon. Biol. Can.* 4: 126 - 133.
- HEYWOOD, V. H.
1971 Preservation of the European flora. The taxonomist's role. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 41 (1): 153 - 166.
- KUNKEL, G.
1972 Gran Canaria. Plantas en peligro. In *Aves y plantas de Gran Canaria en peligro de extinción*. A. S. C. A. N. Las Palmas de Gran Canaria.
- LAWALRÉE, A.
1971 L'appauvrissement de la flore en Belgique depuis 1850. *Boissiera* 19: 65 - 71.
- LEROY, J.—F.
1971 Réflexions sur l'évolution naturelle et l'évolution artificielle des ressources génétiques végétales; le cas des *Coffea*. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 41 (1): 53 - 67.
- MAGGS, D. H.
1973 Genetic resources in Pistachio. *Pl. Genet. Resour. Newsl.* 29: 7 - 15.

- MALATO - BELIZ, J. 1974 *Relations entre agriculture et conservation de la végétation naturelle dans la région méditerranéenne.* Collana Verde. Roma. (sous presse).
- MALDAGUE, M. E. 1970 *Agriculture et forêts. Compte - Rend. Conf. Europ. Conserv. Nat.:* 145 - 193.
- MIÈGE, J. 1971 *L'importance de la sauvegarde du patrimoine floristique. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 41 (1):* 93 - 106.
- PAGE, C. N. 1973 *Ferns, polyploids and their bearing on the evolution of the Canarian Flora. Proc. I Int. Congr. Fl. Macaronésica. Mon. Biol. Can. 4:* 83 - 88.
- PAVAN, M. 1970 *Que voulons nous en faire de notre planète? Appel aux jeunes gens.* Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. 2ème. ed. Roma.
- PELTIER, J. P. 1973 *Endémiques macaronésiennes au Maroc. Inventaire bibliographique et problèmes taxinomiques. Proc. I Int. Congr. Fl. Macaronésica. Mon. Biol. Can. 4:* 134 - 142.
- RICHARDS, P. W. 1971 *Some problems of nature conservation in the tropics. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 41 (1):* 173 - 187.
- ROUX, J. & L. BOULOS 1972 *Révision systématique du genre Sonchus L. s. l. II. Étude caryologique. Bot. Notiser 125:* 306 - 309.
- STEENIS, C. G. G. J. van 1971 *Plant conservation in Malasia. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 41 (1):* 189 - 202.
- SUNDING, P. 1970 *Elements in the flora of the Canary Islands and theories on the origin of their flora. Blyttia 28 (4):* 229 - 259.
- 1973 *Endemism in the Flora of the Cape Verde Islands, with special emphasis on the Macaronesian flora element. Proc. I Int. Congr. Fl. Macaronésica. Mon. Biol. Can. 4:* 112 - 117.
- WILKES, H. G. 1972 *Genetic erosion in teosinte. Pl. Genet. Resour. Newsl. 28:* 3 - 10.