

EFFECTS OF CLIMATE ON PLANT-FOOD AVAILABILITY AT HIGH ALTITUDE IN THE COLORADO FRONT RANGE, U.S.A.

James B. Benedict

ABSTRACT.—Forty plant species and groups of related species were identified as potential food sources in the alpine tundra and subalpine forest of the Colorado Front Range. Emergence, flowering, and ripening schedules were monitored from 1994 to 2004, a period that included years with marked differences in precipitation, growing-season temperature, and snowbank meltout dates. Late-lying snow is a critical limiting factor in the high-mountain environment, delaying the emergence of edible greens and the blooming of root-food species by as much as 2½ to 3 months in extreme years. Fruit and seed production are unreliable at high altitude because favorable moisture and temperature conditions rarely exist at all stages in the developmental process. Ethnographic data from arctic and subpolar regions with ET (effective temperature) values similar to those of the study area suggest that plant foods comprised less than 20% of the high-altitude summer diets of Front Range hunter-gatherers. Percentages would have been lower during cold, snowy intervals such as the Little Ice Age. Visitors to the alpine region, however, spent much of the year in warmer environments. On an annual basis they were not plant-food deprived.

RESUMEN.—Se identificaron 44 especies vegetales y grupos de especies afines como recursos alimenticios potenciales en la tundra alpina y en los bosques subalpinos de la cordillera Front Range de Colorado. Se realizó un seguimiento de las fases de emergencia, floración y maduración desde 1994 hasta 2004, periodo que incluyó años con diferencias señaladas de precipitación, temperatura durante la estación del desarrollo, y fechas de deshielo de los bancos de nieve. La presencia de nieve tardía es un factor limitante en ambientes de alta montaña pues retrasa la emergencia de verduras comestibles y la floración de plantas de las que se consumen sus partes subterráneas hasta dos y medio o tres meses en los años extremos. La producción de frutos y semillas en zonas de gran altitud es muy inestable pues las condiciones óptimas de humedad y temperatura sólo se dan excepcionalmente durante el proceso del desarrollo vegetal. Los datos etnográficos de regiones árticas y subpolares con valores de temperatura efectiva (TE) similares a los del área de estudio, sugieren que las plantas comestibles suponían menos del 20% de la dieta veraniega de zonas altas en los cazadores-recolectores del Front Range. Estos porcentajes debieron ser aún menores en épocas frías y con mucha nieve como la Pequeña Edad del Hielo. De todos modos, los que visitaban la región alpina pasaban mucho tiempo en ambientes más cálidos y su dieta anual no era escasa en alimentos de origen vegetal.

RÉSUMÉ.—Près de 40 espèces de plantes ainsi que différents groupes d'espèces affines ont été identifiés comme source potentiel de nourriture dans la toundra alpine et les forêts subalpines du Colorado Front Range. Les périodes d'émergence, de floraison et de maturation ont été notées de 1994 à 2004. Ces années ont été marquées par de larges

différences sur le plan des précipitations, des saisons de croissance et des dates de fonte des combes à neige. La neige résiduelle est un facteur critique limitant dans l'environnement des hautes montagnes. Pendant les années extrêmes, elle peut retarder de 2 mois et demie à 3 mois l'apparition des plantes comestibles ainsi que la floraison des aliments-racines. La production de fruits et de graines n'est pas stable en haute altitude, car les conditions favorables d'humidité et de température ne sont que rarement rencontrées à tous les stades du processus de développement des plantes. Les données ethnographiques des régions arctiques et subarctiques, couplées avec des valeurs TE (température effective) similaires à celles de la région à l'étude, montrent que les plantes comestibles forment moins de 20 % de la diète estivale des chasseurs-cueilleurs du Colorado Front Range habitant en haute altitude. Ce pourcentage était voué à diminuer lors des périodes de neiges et de froid (par exemple, lors du Petit Age glaciaire). Toutefois, les visiteurs des régions alpines passent la majeure partie de l'année dans des environnements plus chauds. Sur une base annuelle, ils ne manquaient pas d'aliments végétaux.

EASTERN TUKANOAN NAMES OF THE PALM *IRIARTEA DELTOIDEA*: EVIDENCE OF ITS POSSIBLE PREAGRICULTURAL USE AS A STARCH SOURCE

Rodrigo Bernal, Diana Marmolejo, and Maria Emilia Montes

ABSTRACT.—The Eastern Tukanoan of the Vaupés River region along the Colombian-Brazilian border have long used the palm *Iriarteia deltoidea* as a durable building material. A recent study examining the linguistic roots of the local names of various palm species reveals that, in at least five languages of the Eastern Tukanoan, the contemporary name for *Iriarteia deltoidea* suggests that it was also once a source of starch, a use not yet recorded for this species. Considering its demographic and structural characteristics, harvest of *Iriarteia deltoidea* for starch would not be suitable for sedentary societies. We present a hypothesis that contemporary names for this palm are remnants of words from a time when the ancestors of the Eastern Tukanoan were hunter-gatherers and exploited this source of starch.

RESUMEN.—Las comunidades tucano orientales del río Vaupés, en la frontera entre Colombia y Brasil, han usado tradicionalmente la palma *Iriarteia deltoidea* por ser un material de construcción muy duradero. Según un estudio reciente sobre las raíces lingüísticas de los nombres locales de varias especies de palmas, el nombre actual de *Iriarteia deltoidea* en al menos cinco de estas lenguas, sugiere que esta palma fue alguna vez una fuente de almidón. Este uso no ha sido registrado hasta ahora para esta especie. Si se consideran las características demográficas y estructurales de esta palma, su recolección para obtener almidón no es apropiada en sociedades sedentarias. Presentamos la hipótesis de que los nombres actuales de esta palma son relictos de palabras de una época en la que los ancestros de los tucano orientales eran cazadores recolectores y explotaban esta fuente de almidón.

RÉSUMÉ.—Les Tukanos de l'Est habitant la région de la rivière Vaupés qui se situe le long de la frontière du Brésil ont depuis longtemps utilisé le palmier, *Iriarteia deltoidea*, comme matériau de construction durable. Une étude récente portant sur les racines des noms locaux de diverses espèces de palmiers a montré que, selon au moins 5 dialectes des Tukanos de l'Est, les noms actuels pour le *Iriarteia deltoidea* suggéraient que ce palmier avait également été une source d'amidon, une utilisation jusqu'alors inconnue. Étant donné ses caractéristiques démographiques et structurales, le *Iriarteia deltoidea* ne se prête pas à la récolte de son amidon par des peuples nomades. L'hypothèse que nous avançons stipule que les noms actuels pour ce palmier sont plutôt des résidus dialectaux issus du langage du temps où les ancêtres des Tukanos de l'Est étaient des chasseurs-cueilleurs et exploitaient cette source d'amidon.

CONCEPTS AND METHODS IN STUDIES MEASURING INDIVIDUAL ETHNOBOTANICAL KNOWLEDGE

Victoria Reyes-García, Neus Martí, Thomas McDade, Susan Tanner, and Vincent Vadez

ABSTRACT.—We review 34 quantitative studies that have measured individual-level variations in ethnobotanical knowledge, analyzing how those studies have conceptualized and operationalized ethnobotanical knowledge. We found that this type of research is recent but growing, and is concentrated in indigenous peoples of developing countries.

We also found that studies differ on how they conceptualize and measure individual ethnobotanical knowledge. As it is the case in other interdisciplinary research, the lack of conceptual consistency and comparable data limit the inferences that can be drawn from empirical analyses of ethnobotanical knowledge. Future research should 1) validate the consistency of measures of individual ethnobotanical knowledge; 2) analyze the reliability of data generated by the different methods developed so far; and 3) address the relationship between the various dimensions of ethnobotanical knowledge. Studies of individual ethnobotanical knowledge have the potential to contribute to a systematic understanding of humanity's most widespread and ancient form of knowledge.

RESUMEN—En este artículo revisamos 34 estudios que han medido cuantitativamente el conocimiento etnobotánico individual, analizando cómo lo han medido y definido. Hallamos que este tipo de investigaciones es reciente pero creciente y que se concentra en poblaciones indígenas en países en desarrollo. También se observan diferencias a la hora de definir y medir el conocimiento etnobotánico individual. Como en otras investigaciones interdisciplinarias, la falta de consistencia conceptual y de métodos que proporcionen datos comparables limita las conclusiones que podemos obtener de este tipo de investigación. Se necesita más investigación que 1) valide la consistencia de los métodos usados, 2) analice la fiabilidad de la información generada por los métodos usados hasta ahora, y 3) estudie la relación entre las distintas dimensiones del conocimiento etnobotánico. Los estudios sobre el conocimiento etnobotánico individual pueden ayudarnos a entender mejor la forma de conocimiento más antigua y común de la humanidad.

THE ETHNOBOTANICAL HISTORY AND HOLOCENE EXTENT OF YEW (*TAXUS BACCATA* L.) ON THE IRISH LANDSCAPE

J.L. Delahunty

ABSTRACT.—The European yew tree (*Taxus baccata* L.) has been utilized by humans for tens of thousands of years. The Irish saw the yew as a symbol of life and death, used the wood for religious implements, symbolized it in their alphabet, formed laws and stringent fines for harming the trees, and integrated its cultural significance into their lyric prose. There is contradiction in forest history literature as to the extent of this tree on the Holocene landscape, but toponymy, the ancient texts and pollen analysis suggest that yew was historically abundant. Pollen data suggest not only that the tree was abundant in Ireland, but also that it increased during a time of regional woodland decline. The tree became relatively rare on the natural landscape within the last 800 years and religious reverence has waned, but a revived interest in Celtic spirituality and movements by Heritage Council Ireland could serve to prevent further decline.

RESUMEN.—Los hombres han utilizado el tejo europeo (*Taxus baccata* L.) desde hace miles de años. Para los irlandeses era un símbolo de la vida y de la muerte. Ellos usaban su madera para realizar instrumentos religiosos, lo representaban en su alfabeto, promovieron severas leyes y sanciones para el que los dañara, e integraron su significado cultural en su prosa lírica. No hay consenso en la bibliografía histórica forestal sobre la extensión que ocupó este árbol en el Holoceno. La toponimia, los textos antiguos y el registro polínico sugieren que el tejo fue abundante en tiempos históricos y los datos polínicos indican que además de ser abundante en Irlanda, incluso aumentó en una etapa de declive del bosque. Durante los últimos 800 años este árbol se ha vuelto relativamente raro en el paisaje natural y su importancia religiosa ha decaído. Sin embargo el interés reciente por la espiritualidad celta y el movimiento Heritage Council Ireland (Consejo del Patrimonio Irlandés) pueden ayudar a prevenir un declive mayor.

RÉSUMÉ. — L'if européen (*Taxus baccata* L.) a été utilisé par les humains depuis des dizaines de milliers d'années. Les Irlandais voyaient dans l'if un symbole de vie et de mort, utilisaient son bois afin de fabriquer des objets religieux, le symbolisaient dans leur alphabet, créaient des lois et délivraient de fortes amendes à quiconque blessait ces arbres. De plus, l'importance culturelle de l'if se reflétait dans leurs proses lyriques. Il y a cependant une contradiction au sein de la littérature touchant l'historique des forêts quant à l'importance de l'if dans le paysage de l'Holocène, surtout si l'on considère que les textes anciens (toponymiques) ainsi que les analyses polliniques indiquent que l'if est abondant historiquement. Les données polliniques permettent non seulement de souligner que cet arbre était abondant en Irlande, mais aussi que sa présence augmentait lors de la période du déclin régional des terres boisées. Au cours des derniers 800 ans, cet arbre est devenu passablement rare parmi les paysages naturels. De plus, le respect religieux s'est estompé. Cependant, un intérêt renouvelé envers la spiritualité et les différents mouvements celtiques par le Heritage Council de l'Irlande pourrait aider à stopper le déclin de cet arbre.

KNOWLEDGE AND USE OF EDIBLE AND MEDICINAL PLANTS IN TWO POPULATIONS FROM THE CHACO FOREST, CÓRDOBA PROVINCE, ARGENTINA

B. Arias Toledo, S. Colantonio, and L. Galetto

ABSTRACT.—We analyze and compare plant knowledge and uses of medicinal and edible plants of two rural communities located in different phytogeographic regions. We hypothesize that there are differences in the number of edible and medicinal plants that people know and use between these communities because of environmental constraints. In addition, because of cultural erosion, we expect to find (a) a higher number of plants that people know as useful in comparison with the number of plants they actually use, and (b) a decrease in the number of useful plants cited when comparing male/female and younger/older categories. Results show a higher range of knowledge of medicinal plants than edible plants, and medicinal use included mainly those used to treat digestive problems. Based on statistical analyses, we present comparisons between the communities, age groups, and genders, and discuss how differences in these regions (e.g., geographic, ecological, cultural, etc.) may explain of the variation in the knowledge on wild useful plants between the communities.

RESUMEN.—Se analiza y compara el conocimiento y uso de plantas medicinales y alimenticias en dos comunidades rurales localizadas en diferentes regiones fotogeográficas. Se hipotetiza que existe diferencia en el número de plantas conocidas y usadas entre estas comunidades, debido a las diferencias ambientales. Asimismo, debido a la erosión cultural, se espera que (a) un alto número de plantas conocidas como útiles en comparación con las actualmente utilizadas, y (b) una disminución en el número de plantas útiles citadas al comparar hombres/mujeres y jóvenes/adultos mayores. Los datos se obtuvieron mediante encuestas (una persona por hogar) y se analizaron mediante MANOVA anidado. Existe un mayor número de plantas medicinales conocidas y usadas respecto a las alimenticias. El uso de plantas medicinales se halla muy difundido en ambas poblaciones, principalmente para tratar trastornos digestivos. Las plantas alimenticias son apreciadas en Chancaní, principalmente los algarrobos (*Prosopis* spp.), no así en San Clemente. Aunque sin diferencias estadísticamente significativas, las mujeres y las personas de mayor edad nombraron un mayor número de plantas. Particularidades regionales (p.e. geográficas, ecológicas, culturales, etc) se mostraron relevantes para explicar las principales diferencias en el conocimiento de plantas silvestres útiles entre los pobladores de San Clemente y Chancaní.

RÉSUMÉ. — Cette étude analyse et compare le savoir botanique ainsi que l'emploi de plantes médicinales et comestibles de deux communautés rurales situées dans différentes régions phytogéographiques. Notre hypothèse stipule qu'il existe des différences dans le nombre de plantes comestibles et médicinales que les gens connaissent et utilisent au sein des différentes communautés, et que ces différences sont le reflet de contraintes environnementales. Aussi, étant donné l'érosion culturelle, nous nous attendons à ce que (a) il y a un plus grand nombre de plantes connues pour être utiles que de plantes actuellement utilisées et (b) il y a une diminution du nombre de plantes utiles mentionnées lorsque l'on compare les catégories hommes/femmes et jeunes/âgés. Nos résultats indiquent que les plantes médicinales sont mieux connues que les plantes

comestibles. Également, les plantes médicinales possèdent principalement des propriétés pouvant aider les personnes atteintes de problèmes digestifs. À l'aide d'analyses statistiques, nous avons comparé les communautés, les groupes d'âge, les genres (homme/femme) et nous avons discuté de la façon dont les différences dans ces régions (écologiques, géographiques, culturelles) peuvent expliquer la variabilité entre les communautés quant au savoir touchant les plantes utiles à caractère indigène.

THE MULTI-MECHANISTIC TAXONOMY OF THE IRULAS IN TAMIL NADU, SOUTH INDIA

Steven G. Newmaster, Ragupathy Subramanyam, Nirmala C. Balasubramaniam, and Rebecca F. Ivanoff

ABSTRACT.—Researchers have debated on the extent of universality of classification systems in ethnobiology, with little attention to the fundamental mechanisms that underpin aboriginal taxonomy. In a mechanistic approach we challenge previous notions that aboriginal taxonomy is based predominantly on one particular mechanism (e.g., universal taxonomy, utilitarian, morphological, ecological). We hypothesize that traditional knowledge has evolved to include multifarious mechanisms, which provide a robust systematic classification and diverse taxonomy for plants. Quantitative classification techniques using Bray-Curtis average linkage and Detrended Correspondence Analysis (DCA) were employed to classify 50 plant species using both traditional aboriginal and Linnaean characters. Our research indicates that the Irulas of Tamil Nadu are an example of a traditional culture that uses three primary taxonomic mechanisms to identify plants; morphology, ecology and experience (“utility” was a secondary mechanism). Our ordination analysis suggests that the Irulas classification is more robust than the Linnaean taxonomy for the same group of plants.

RESUMEN.—Muchos investigadores han debatido sobre la universalidad de los sistemas de clasificación en etnobiología, pero se ha prestado escasa atención a los mecanismos fundamentales en los que se basa la taxonomía aborigen. Cuestionamos las teorías anteriores que dicen que la taxonomía aborigen está basada sobre todo en un único mecanismo (por ejemplo: taxonomía universal, utilitaria, morfológica, ecológica). Nosotros suponemos que el conocimiento tradicional ha evolucionado para ir incluyendo numerosos mecanismos que proporcionan una clasificación sistemática sólida y una taxonomía diversa de las plantas. Se emplearon técnicas de clasificación cuantitativa, como el método de unión promedio de Bray-Curtis y el análisis de correspondencia desprovisto de tendencia (DCA), para clasificar 50 especies de plantas usando tanto caracteres tradicionales aborígenes como los Linneanos. Nuestra investigación demuestra que los Irulas de Tamil Nadu son un ejemplo de cultura tradicional que usa 3 mecanismos taxonómicos fundamentales para identificar plantas: morfología, ecología y experiencia (“la utilidad” fue un mecanismo secundario). Nuestro análisis de ordenación sugiere que la clasificación de los Irulas es más sólida que la taxonomía Linneana para un mismo grupo de plantas.

RÉSUMÉ. — Plusieurs chercheurs ont discuté de l'importance de l'universalité des classifications en ethnobiologie, sans porter beaucoup d'attention aux processus fondamentaux sous-jacents aux taxonomies folkloriques. Adoptant une approche mécaniste, nous remettons en question les notions antérieures voulant que la taxonomie folklorique soit principalement basée sur un seul processus en particulier (ex., taxonomie universelle, utilitaire, morphologique, écologique). Notre hypothèse est que le savoir traditionnel a évolué pour, finalement, prendre en compte de multiples processus qui aboutissent à un système de classification robuste et à plusieurs taxonomies végétales. Les méthodes de classification quantitatives, soit les analyses de groupement de Bray-Curtis et les analyses de correspondance détendancée, ont été utilisées afin de grouper 50

espèces de plantes en utilisant des caractères linnéens et ceux tirés de la taxonomie folklorique. Notre recherche indique que les Irulas de l'état du Tamil Nadu forment une culture d'ordre traditionnel qui emploie trois processus taxonomiques principaux pour identifier les plantes : la morphologie, l'écologie et l'expérience ("l'utilité" formait un processus secondaire). Notre ordination indique que la classification des Irulas est plus robuste que la taxonomie linnéenne pour le même groupe de plantes.

ARCHAEOLOGICAL EVIDENCE OF *ZEA MAYS* L. (POACEAE) IN THE SOUTHERN ARGENTINEAN PUNA (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA)

María Fernanda Rodríguez and Carlos Alberto Aschero

ABSTRACT.—Different varieties of *Zea mays* L. (Poaceae) recovered from Punta de la Peña 4 and Punta de la Peña 9 archaeological sites were studied. These sites are situated in the vicinity of Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina. C¹⁴ dates obtained span 1970 ± 50 and 530 ± 50 BP, which correspond to the Late Holocene. The hypothesis proposes the intensive use of plant species in the studied archaeological sites as a preparation for the next stage, Late Holocene, when horticulture and herding were incorporated into hunter-gatherer practices in the Puna ecozone. Based on this data, the progress of the plant domestication process in the Southern Argentinean Puna is re-evaluated.

RESUMEN.—Se investigaron las distintas variedades de *Zea mays* L. (Poaceae) recuperadas en los sitios arqueológicos Punta de la Peña 4 y Punta de la Peña 9, ubicados en la localidad de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina. El rango de dataciones radiocarbónicas obtenidas con C¹⁴ está comprendido entre 1970 ± 50 y 530 ± 50 AP (años antes del presente). Estas dataciones corresponden al Holoceno Tardío. Se plantea la hipótesis de que el uso intensivo de las especies vegetales fue una preparación para la siguiente etapa. Durante este lapso la horticultura y el pastoralismo se sumaron a las prácticas de caza y recolección. A partir de la información obtenida, se evalúa nuevamente el proceso de domesticación vegetal en este sector de la Puna meridional argentina.

RÉSUMÉ.—Provenant des sites archéologiques de Punta de la Peña 4 et 9, différentes variétés de *Zea mays* L. (Poaceae) ont été étudiées. Ces sites sont situés près d'Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentine. Les dates obtenues au C¹⁴ vont de 1970 ± 50 à 530 ± 50 AA, laquelle période correspond à l'Holocène supérieur. L'hypothèse avancée stipule que l'utilisation intensive des espèces végétales sur les sites archéologiques étudiés est une préparation à l'étape suivante, soit la période de l'Holocène supérieur où l'horticulture et l'élevage faisaient partie des pratiques des chasseurs-cueilleurs de l'écozone de la Puna. L'évolution du processus de domestication des plantes dans la Puna du Sud de l'Argentine est réévaluée à la lumière de ces nouvelles données.