

## エクアドルおよびボリビア国における 根茎作物遺伝資源の調査

中野尚夫<sup>1)</sup>・白井和栄<sup>2)</sup>・伊敷弘俊<sup>3)</sup>

- 1) 岡山県立農業試験場・作物部
- 2) 北海道立植物遺伝資源センター (現, 北海道立中央農業試験場)
- 3) 国際バレイショセンター・キト支所 (国際農林水産業研究センター派遣)

## Field Survey of Andean Root and Tuber Crop Genetic Resources in Ecuador and Bolivia

Hisao NAKANO<sup>1)</sup>, Kazue SHIRAI<sup>2)</sup> and Koshun ISHIKI<sup>3)</sup>

- 1) *Department of Crop Science, Okayama Prefectural Experiment Station, Sanyo-cho, Okayama 709-08, Japan*
- 2) *Hokkaido Prefectural Plant Genetic Resources Center, Takikawa, Hokkaido 073, Japan*  
(Present address, *Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma-cho, Hokkaido 069-13, Japan*)
- 3) *Centro Internacional de la Papa, Estacion Quito, Quito, Ecuador*  
(*Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan*)

### Summary

The expeditions for collection and field survey of Andean root and tuber crops (ARTC) in Ecuador and for field survey of those in Bolivia were conducted from March 1 to 20, 1994. The itinerary and the trip routes are shown in Table 1 and Figs. 1, 2 and 3. Fifty samples consisting of 13 strains of ulluco (*Ullucus tuberosus*), 7 of oca (*Oxalis tuberosa*), 3 of mashua (*Tropaeolum tuberosum*), 8 of arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), 9 of achira (*Canna edulis*), and 10 of yacon (*Polymnia sonchifolia*) were collected in Ecuador (Table 2). The data of the field survey in Ecuador and Bolivia are shown in Table 3. In Ecuador, ulluco, oca and mashua were cultivated together or apart in the same field. In Bolivia, oca and mashua were cultivated together with maize, oat and faba bean. On the other hand, achira, arracacha and yacon were cultivated in the corner or border of fields. Many strains of the identical crop were cultivated in the same small field in both countries. Farmer's field was thought to function very well as an ideal *in-situ* conservation sites with high genetic variability of ARTC. However, only one or two strains were sold at the open markets according to consumer's taste. The consumer's favorites

were different from place to place. The more were ARCTs produced for the market, the more rapidly the genetic erosion of ARTC occurred. The materials collected are preserved at both Okayama Prefectural Experiment Station and Hokkaido Prefectural Plant Genetic Resources Center in Japan. We wish to express our gratitude to Ing. Jaime Estrella Engelmann, INIAP, and Ings. Franz Terrasas and Maria Luisa Ugarte, IBTA, for their valuable assistance through the mission. We also thank to other colleagues of INIAP, IBTA, and CIP for their help making our mission as fruitful as possible.

**KEY WORDS** : Andean root and tuber crops, Bolivia, Ecuador, field survey, germplasm collection

### 1. 目的および調査地選定理由

アンデス地域はバレイショをはじめ多くのイモ類の原産地である。バレイショは世界の主要作物になっているが、他のイモ類はアンデス地域以外ではほとんど知られていない。アンデス原産のイモ類のなかには16世紀のスペイン征服後消滅に至ったものが少なくないが、オカ、オユコ、マシュア、アラカチャ、アチラ、ヤーコン、マカ、アヒパなどは今日でもアンデス地域で栽培・利用されている。そして一部のものは、栄養・機能性に富み、独特の風味を有するなどの特性が評価され、アンデス地域以外にも導入されている。

これらイモ類は、主に標高1,500~4,000mの高地に栽培され、アンデス地域の食物体系のなかで重要な位置を占めてきた。しかし今日の世界経済の流れはこれら山岳・高山地帯の社会・経済環境にも多大な影響を及ぼしており、それらの急激な変化のなかでこれらイモ類の遺伝資源が消失しつつある。アンデス諸国もこれらイモ類の遺伝資源の収集・保存に努めているが、研究資金の不足などからその収集・保存は必ずしも十分進展していない。

高地に適応した独特の特性をもつこれらイモ類は、食生活の多様性をもたらすとともに、農業立地に不利な地域における新しい農業生産体系に重要な役割をもつ作物と考えられる。また、遺伝資源の調査・収集はその資源原産国の農業の継続・発展にきわめて重要なので、国際協力としても大きな意味をもつ。そこで今回の調査では、アンデス諸国のうちでも特に山岳・高地地帯が社会経済的に重要な位置を占めているエクアドル、ボリビアについて、これらイモ類の栽培分布および農業形態について調査し、同時に可能な範囲で遺伝資源の収集を図ることにした。

### 2. 調査・収集の日程・行程と調査構成員

調査・収集の日程を Table 1 に、その行程の概略図などを Fig. 1~3 に示した。出張期間は平成6年3月1日から3月20日の20日間で、車の走行距離はエクアドルが1,901km、ボリビアが690kmであった。なおエクアドルの調査行程は国立自治農牧業研究所 (INIAP)、ボリビアのそれはボリビア農牧業技術研究所 (IBTA) と国際バレイショセンター、PROINPA

(CIPPROINPA) の協力によって決めたものである。

**Table 1 Itinerary of Field survey of Andean root and tuber crops in Ecuador and Bolivia, 1994**  
**調査収集日程の概要**

日数	月日 (曜日)	旅 程	行動内容
1	2月28日 (月)	岡山・滝川 → 東京	事前打ち合わせ (農林水産省)
2	3月1日 (火)	東京 → 成田 → Seattle → Miami	事前打ち合わせ (農林水産省), 移動 (空路)
3	3月2日 (水)	Miami → Guayaquil	移動 (空路)
4	3月3日 (木)	Guayaquil → Quito	移動 (空路), CIP・キト支所訪問
5	3月4日 (金)	Quito	INIAP 訪問, 調査収集打ち合わせ
6	3月5日 (土)	Quito → Ibarra → Quito	Imbabura 州調査 (車)
7	3月6日 (日)	Quito → Saquisilí → Pujilí → Mocha → Riobamba	Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo 州調査・収集 (車)
8	3月7日 (月)	Riobamba → Guano, Pallatanga, Guamote → Riobamba	Riobamba 周縁地域調査・収集 (車)
9	3月8日 (火)	Riobamba → Guasuntos → Lagarpamba → Quinuapata → Cuenca	Chimborazo, Canar 州調査・収集 (車)
10	3月9日 (水)	Cuenca → Azogues → Gualaceo → Cuenca	Azuay 州調査・収集 (車)
11	3月10日 (木)	Cuenca → Chunchi → Quito	Chimborazo 州調査・収集 (車)
12	3月11日 (金)	Quito	INIAP で収集物発送打ち合わせ, 資料整理発送
13	3月12日 (土)	Quito → Lima → La Paz → Cochabamba	移動 (空路)
14	3月13日 (日)	Cochabamba	
15	3月14日 (月)	Cochabamba → Colani Panpa → Cochabamba	Cochabamba 州東部調査 (車)
16	3月15日 (火)	Cochabamba → Morochata → Putucuni → Cochabamba	Cochabamba 州西部調査 (車)
17	3月16日 (水)	Cochabamba → Toralapa → Cochabamba	CIP-PROINPA 本部, IBTA-Toralapa 試験場訪問
18	3月17日 (木)	Cochabamba → La Paz → San Pablo de Tequina → La Paz	移動 (空路), La Paz 州調査 (車)
19	3月18日 (金)	La Paz → Miami	移動 (空路)
20	3月19日 (土)	Miami → Seattle →	移動 (空路)
21	3月20日 (日)	→ 成田 → 東京	移動 (空路)
22	3月21日 (月)	東京 → 岡山・滝川	移動



Fig. 1 Latitudinal location of Ecuador and Bolivia compared with that of Japan  
 エクアドル、ボリビアおよび日本の位置関係

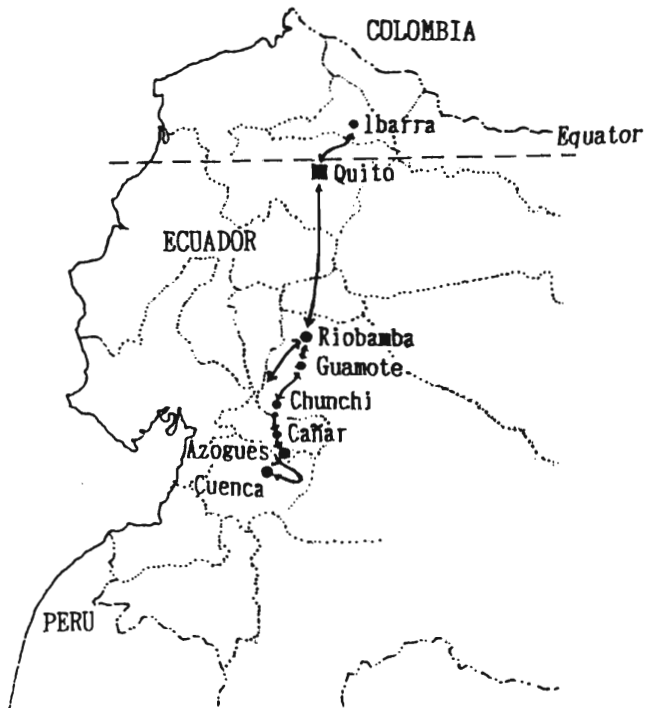


Fig. 2 The exploration route in Ecuador, 1994  
 エクアドルにおけるイモ類の調査・収集行程



Fig. 3 The exploration route in Bolivia, 1994  
ボリビアにおけるイモ類の調査・収集行程

調査には、日本側の中野尚夫（岡山県立農業試験場）、白井和栄（北海道立植物遺伝資源センター、現北海道立中央農業試験場）、伊敷弘俊（CIP-Quito、国際農林水産業研究センターより長期出張中）に、エクアドルでは Jaime Estrella Engelmann 氏（INIAP）、ボリビアでは Franz Terrasas 氏あるいは Maria Luisa Ugarte 氏（IBTA-CIP-PROINPA）が加わった。なおエクアドルの北部地域とボリビアのラパス地方については日本側のみで調査した。またエクアドルでは調査とともに収集も行ったが、ボリビアについては収集物の国外持ち出しが困難だったので、調査のみに限った。

### 3. 調査・収集の概要

#### 1) 調査・収集地域の概要

エクアドルではアンデス山脈に沿った7州（Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay）で調査・収集を行った。このうち北部地方の Imbabura 州については、栽培作物、栽培形態の確認のみを行った。

調査地域はいずれも、緯度が0～5度の赤道直下に位置するが、標高が2,500～3,500mの高地のため、気温は例えばキト（標高2,840m）が年間を通じて日中25℃前後、夜間8℃前後のように低い。なお年間の気温変動がごく小さいので、これらイモ類の栽培が1年を通じて可能なところが多かった。そしてその栽培期間は標高が高いほど長く、高い標高のところでは収穫までに1年を要していた。またこれら地域では、樹木が少なく、草丈の低い牧野草が点々

としており、時には岩肌が露出していた。総じて乾燥気味の地域であった。乾雨期の別はそれほど明確でないが、12月～5月が雨期で、調査行程中も降雨にあった日が多かった。土壌は概ね火山灰土であった。圃場は大部分が傾斜畑で、灌漑などの施設はなかった。

主な作物はトウモロコシ、ファバビーン、イモ類、オオムギで、一部にエンドウ、インゲン、キノアが見られた。そして多くの畑ではこれら作物のいくつかが間・混作されていた。なおエクアドルではオユコをメジョコ (Melloco)、アラカチャをサナオリア・ブランカ (Zanahoria blanca, 白いニンジン)、ヤーコンをヒーカマ (Jicama)、マシュアをマシュアのほかにチャウチャ (Chaucha)、アチラをアチラのほかにアツェラ (Atzera) と呼んでおり、またヒーカマについてはその発音が地域によって少しずつ異なっていた。

オカ、オユコ、マシュアの栽培ではこれら3種の作物が混作、あるいは混作でなくとも同一圃場に栽培されていることが多かった。いずれにおいてもオユコの栽培比率が最も大きく、マシュアは極少なかった。これに対しアラカチャ、アチラ、ヤーコンはおおむね畑の境界や隅に栽培されていた。またこれらイモ類の栽培では1品種のみの作付けというものは少なかった。特にオユコでは多様な形、色の品種が混作されていた。しかし市場出荷を中心とする栽培では単作もみられ、そこではオユコのようなものでも市場価格の高い1～2品種に限って栽培されていた。このような栽培では、[バレイショ、イモ類、マメ類、穀類、牧草(数年間)]のような輪作に組み込まれる場合が多いようであった。特にアラカチャでは、連作障害が生じやすいので、単一栽培の場合には輪作が絶対必要ということであった。

なおオユコについては、需要の多い品種が消費地によって異なっており、コロンビア国境に近い北部ではコロンビア人が好むというピンク色で棒状いもの非粘質品種 (Rosado largo)、キトを中心とした中部では黄色地にピンク色の斑点をもつ丸型いもの粘質品種 (Gallo)、グアヤキルなどを消費地にしているに南部では Rosado largo とピンク色の小さい丸型いもの非粘質品種 (Rosado redondo) が主な品種となっていた。このため品種の選択には消費地の好みが強ク反映し、かつてのように標高によって品種が異なるということはないようであった。

調査地域のイモ類は、ほとんどが秋植・春収穫だった。このため調査したイモはほとんどが塊根茎肥大期で、地上部もまだ緑色であった。トウモロコシ、オオムギは出穂期のものが多かった。栽培は2頭の牛が牽引する短犁 (Yunta) を唯一の道具にあとは手作業のようであった。なお当地域は畜産の比重が大きく、ヒツジ、ウシ、ウマ、ブタ、ロバ、ニワトリが各地にみられた。ニワトリを除いた家畜は同一草地に混在して3,500m以下では繋牧、3,500m以上で放牧されていた。ニワトリも放し飼いであった。

ボリビアでは2州 (Cochabamba, La Paz) で調査したが、ラパス州については栽培されている作物およびその栽培形態の確認のみを行った。なおボリビアでは、オユコをパパリサ (Papalisa)、マシュアをイサーニョ (Isaño) とよんでいた。

コチャバンバ市東部の郊外には、標高3,200m程度の樹木のほとんどない起伏の小さい平坦地が広がっていた。主要な作物はトウモロコシ、オオムギ、エンバク、ファバビーン、バレイショであるということであったが、調査の範囲ではトウモロコシの栽培は概して少なく、

バレイショも霜害を受けたものが多かった。オカやマシュアはエンバク、ファバビーンあるいはターウイの間に混作されており、オカの栽培比率がマシュアより圧倒的に高かった。しかしさらに東北部のアマゾン側に下ると樹木の多い亜熱性気候地帯となり、標高2,800m程度以下からは焼畑が点在し、トウモロコシの栽培が多くなった。調査した焼畑（標高2,350m）では、トウモロコシの他にヤーコン、アラカチャ、バレイショ、サツマイモ、タロイモ、カボチャ、アヒイ（ナス科）、モモなどが別々に栽培されていた。

一方コチャバンバ市の北西部の標高3,200mを越える山岳地帯では、エンバクとオカ、それに一部マシュアを含んだ混作が中心であった。標高3,500mより高いところの畑は山腹の岩肌の上に点在し、傾斜もかなり急であった。このような畑は一般に土地が痩せており、Yuntaもうまく使えないらしい。またトウモロコシ、バレイショも見られず、オカ、マシュアには霜害が見られた。なお山合いの平坦地は湿地となっており、ウマ、ヒツジ、リヤマ、アルバカ、ウシなど家畜の放牧場として利用されていた。

ラパス州では、4,000m近い標高に高原（Alti plano）が広がり、それらの間に小さな川が流れていた。ここではウシ、ヒツジの放牧が主体だが、その間に畑が点在し、その面積も大きかった。エンバク、ファバビーン、キノアが多く、一部にバレイショ（収穫期）の畑、オカ、マシュア、オユコの混作がみられた。この混作ではオカが全体の3分の2を占めていた。なおバレイショ、オカの霜害はほとんど見られなかった。

## 2) 調査・収集の方法

現地の研究者があらかじめ見当をつけておいてくれた圃場を中心に、道路沿いに見付けた圃場を加えて調査・収集した。

オユコ、オカ、マシュアは形、色、利用方法（料理法）によって区別された固有の呼称をもち、一戸の農家でもそれぞれに数呼称のものを持っているという。これらは地上部からは識別し難く、しかも同一品種でも地域あるいは農家によってその呼称が異なるので、農家から呼称とその特徴を聞き出しながら調査・収集した。前述したようにエクアドルではこれら3種、ボリビアではオカとマシュアのいくつかの呼称が混作されている場合が多く、同一圃場から数品種を同時に調査・収集できることが多かった。しかし既に収集したものと重複したり、塊根茎の肥大が不十分だったりで、収集しなかったものもかなりあった。また農家が食用として貯蔵していたものや市場で売られていたものをも一部入手した。なお収集できなかったタイプについては、INIAPが収集・栽培しているものを収穫後輸送してくれることになった。

一方アチラ、ヤーコンは、特別に植え付けるのではなく、必要に応じて一部を収穫し、あとは生育に任せるという栽培法が取られていたため、エクアドルで調査したものはすべて収集することができた。またアラカチャについても調査したものを全てを収集した。なおこれに加えてINIAPからアラカチャ2点、ヤーコン6点の分譲を受けた。

### 3) 調査・収集の成果

本調査の結果、エクアドルからオユコ (*Ullucus tuberosus*) 13点、オカ (*Oxalis tuberosa*) 7点、アラカチャ (*Arracacia xanthorrhiza*) 8点、アチラ (*Canna edulis*) 9点、マシュア (*Tropaeolum tuberosum*) 3点、ヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) 10点、合計50点を収集した (Table 2)。これらには INIAP から後日輸送されるものは含まれていない。いずれもエクアドルの在来種である。なお圃場調査の結果は Table 3 の通りである。

また栽培されるイモの種類は標高によって分別されるとされているが、本調査の結果においてもオユコ、マシュア、オカが標高3,000m 以上、アラカチャ、アチラ、ヤーコンが標高3,000m 以下での栽培が中心であった。(Fig. 4)。

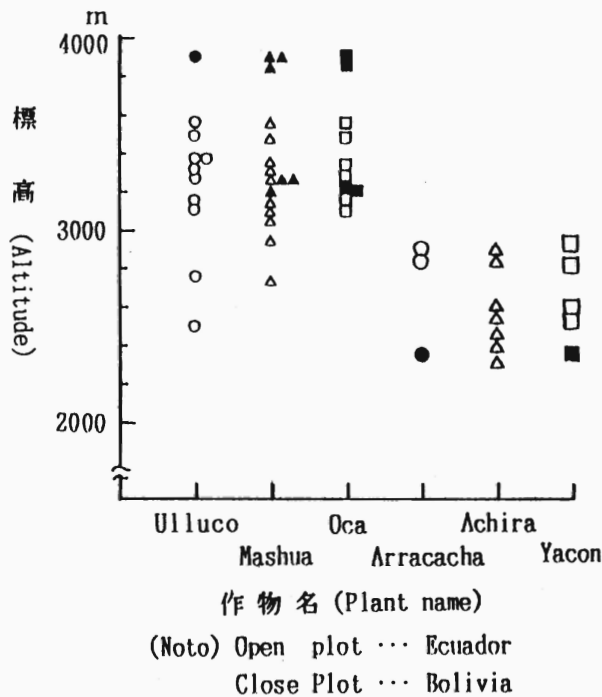


Fig. 4 Altitudinal distribution of cultivated fields of each ARTC  
イモ類の栽培地と標高の関係

### 4. 収集遺伝資源の今後の取り扱い

岡山県立農業試験場と北海道立植物遺伝資源センターが等分に分け、それぞれで特性評価をして、当分の間両場所で保存する。

### 5. 所感

今回調査したエクアドル、ボリビアの標高3,000m 前後の高地に開かれた畑は、大部分が傾斜地で、その周りには自然草からなる牧草地が広がっていた。しかしこの様相は標高によ



て変化し、標高の高いところでは畑が少なく、標高が低いと牧野が少なかった。特にボリビアの焼畑の近くでは牧野がみられなかった。農耕は牧畜と一体となっており、朝夕にヒツジ、ウシなどの家畜が放牧場から行き帰りし、畑に栽培されたオオムギ、エンバクも大部分が飼料として利用されていた。畑作業は、Yunta という 2 頭の牛が引く短犁に鋤などによる手作業であった。Yunta は植付作構、培土、掘り取りに利用されるとのことである。施肥は一部の農家が鶏糞を施す程度で、灌漑も実施されていなかった。農耕を実施しているのはほとんどがインディオで、全体に営農規模は小さく、自家用を中心に、残りを市場に出すというものであった。実施されている農業は近代化とは程遠く、生活も住居や服装から豊かとは思えなかった。しかし市場出荷を目的とする栽培もかなりみられ、その農業も少しずつ変化しているようであった。

エクアドルではオユコ、ついでオカが、ボリビアではオカがバレイショに次ぐ重要なものであった。これらはマシュアとともにいくつかの色、形、利用方法の異なる数品種が同一圃場に栽培されるのが一般的らしいが、市場出荷の比重が高い栽培ではエクアドルではオユコ、ボリビアではオカが、市場価格の高い 1～2 の品種に限られて単作されていた。そして市場においても、例えばエクアドルの Guasuntos の市場で数年前には 5 品種のオユコが売られていたのに今は 1 種類のみになったというように、品種の数が減少していた。このようにこれらイモ類の栽培においても経済性が重視され、それに応じて栽培される品種が減少しているようであった。またアラカチャ、ヤーコンなどについては、インディオの食物体系の中でそれなりの位置を占めていたと考えられるが、自家用が中心で、市場でもあまり見掛けなかった。一方どの市場でも米や小麦粉が必ず販売されていた。特に米は我々の現地での食卓にも頻繁に出てきた。これらのことを総合すると、インディオの食卓も伝統的な食物体系から少しずつ変化し、それに応じてこれらイモ類がよりマイナーなものへ、さらには消滅へ過程を歩んでいると推察された。

しかし最近エクアドルでは興味ある現象が生じているということであった。それは、ネスル社がアラカチャの澱粉の消化のよいことに注目してブラジル産のものをを用いた乳幼児や老人向けの加工食品を製造・販売しているが、その効用を理解できる上流社会や高学歴者の間でのみ普及しているということである。これはこれらイモ類が、伝統的な食物という意味では消費が減少しているものの、その特性を生かした新たな視点から利用される可能性もっていることを示すものであろう。これら作物については、このような視点を考慮した検討が必要であろう。

ともあれこのように年々遺伝資源が消滅している状況の中で、かなりの遺伝資源を収集できたことは好運であった。なおエクアドルではこれら遺伝資源の収集が INIAP によりかなり進められており、ボリビアでは IBTA と PROINPA が現地圃場での保存という形で努力していた。しかしいずれにおいても資金不足からその進捗は思いに任せないということであった。このため現地の研究者は、今回の共同調査を大いに歓迎し、今後さらにこれが継続・発展することを望んでいた。国際協力の一環として、今後も継続して遺伝資源の共同調査を進めて

いくことが望ましいと思われた。

本調査では現地の研究者に多大の協力を得た。特に馴染みの無い作物が中心だったので、現地研究者の協力が不可欠であった。しかし多くの作物の収穫期が4～5月で、必ずしも収集に適する時期とはいえなかった。また政権交替直後のボリビアでは、遺伝資源の国外持ち出しが困難で、収集が不能であった。今後の収集活動では、事前に現地と十分な連絡することが必要と思われる。さらに、2カ国を調査するのに20日間は短かすぎた。今後の調査では1カ国の調査・収集に30日程度を用意する必要があるだろう。

限られた期間であったにもかかわらず、一応の成果が得られたのはエクアドルの INIAP、ボリビアの PROINPA の研究者に負うところが大きい。また本調査・収集の実施に当たり、農林水産技術会議、農業生物資源研究所の方々に計画から実行に至るまで多くのご指導とご配慮を賜った。更に、岡山県、北海道の関係者にも多大のご配慮を戴いた。ここに記して、厚く御礼申し上げます。

## 6. 訪問した研究機関

Ecuador :

Centro Internacional de la Papa, Estacion Quito (CIP-Quito)

Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estacion Experimental Santa Catalina

Bolivia :

Centro Internacional de La Papa, PROINPA (CIP-PROINPA)

Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (IBTA), Estacion Experimental Toralapa

Table 2 A list of materials collected in Ecuador (in 1994)

## エクアドルで収集した根茎作物

## a) Ulluco

Col. No	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
U- 1	6 March	<i>Ullucus tuberosus</i>	Melloco	P	③	Chimborazo, Mochapata, 3360m	Nov to Apr
U- 2	6 March	"	"	P	③	"	Nov to Apr
U- 3	6 March	"	"	P	③	"	Nov to Apr
U- 4	6 March	"	"	P	③	"	Nov to Apr
U- 5	8 March	"	" (Gallo)	P	③	Chimborazo, Guasuntos, (2520m)	—
U- 6	8 March	"	" (Gallo)	P	③	"	—
U- 7	8 March	"	" (Rosado Largo)	P	③	Chimborazo, Lagarpamba, 2470m	Aug to Apr-May
U- 8	8 March	"	" (Rosado Redondo)	P	③	"	Aug to Apr-May
U- 9	8 March	"	" (Rosados)	P	③	Cañar, Quinuapata, 3300m	Sep-Nov to Apr-May
U-10	8 March	"	" (Gallo)	P	③	"	Sep-Nov to Apr-May
U-11	9 March	"	"	P	③	Cañar, Azogues, —	—
U-12	9 March	"	"	P	③	"	—

## b) Oca

Col. No	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
O- 1	6 March	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	P	③	Cotopaxi, Raferisa, 3480m	Jan to June-July
O- 2	6 March	"	" (Blanca)	P	③	Chimborazo, Mocha, 3100m	Sep-Oct to May-June
O- 3	6 March	"	"	P	③	Chimborazo, Mochapata, 3360	Nov to Apr

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc.
—	Food	None	⑤	②	②	A=34 B=① C=① D=2.0 E=4.6	Adan Grabilanes
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=② D=2.5 E=2.5	"
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=④ D=2.8 E=3.1	"
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=④ D=2.0 E=2.0	"
—	"	"	—	—	—	— — C=③ D=1.9 E=5.1	Village market
—	"	"	—	—	—	— — C=② D=1.5 E=2.5	"
—	"	"	⑥	①	②	A=20 B=⑤ C=② D=2.1 E=2.6	Luis Vicente Chefls
—	"	"	"	"	"	A=50 B=⑤ C=② D=2.0 E=8.7	"
—	"	Lancha	⑥	②	②	A=34 B=① C=④ D=2.3 E=6.0	Maria Angela Tacuri
—	"	None	"	"	"	A=20 B=⑤ C=② D=2.3 E=2.0	"
—	"	"	—	—	—	— — C=② D=1.6 E=3.4	Village market product in Cañar
—	"	"	—	—	—	— — C=④ D=2.1 E=9.0	"

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc.
—	Food	Verticillium	⑤	②	②	A=27 B=① C=④ D=2.5 E=3.2	Segundo Huiracocha
—	"	Chiva	⑤	②	②	A=35 B=② C=① D=2.5 E=5.5	Maria Isabel
—	"	None	⑤	②	②	A=45 B=① C=① D=2.1 E=5.3	Adan Grabilanes

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
0- 4	7 March	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	P	③	Chimborazo, Ocpote Villameria, 3100m	planting time Nov
0- 5	7 March	"	"	P	③	"	planting time Nov
0- 6	7 March	"	"	P	③	"	planting time Nov
0- 7	8 March	"	"	P	③	Cañar, Quinuapata, 3350m	Sep-Nov to Apr-May
0- 8	9 March	"	"	P	③	Azuay, La Libertad, 3050m	—

c) Mashua

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
M- 1	6 March	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Mashua (Colorada)	P	③	Cotopaxi, Pujili, (2980m)	—
M- 2	6 March	"	Chaucha	P	③	Chimborazo, Mochapata, 3360m	Nov to Apr
M- 3	6 March	"	"	P	③	"	Nov to Apr

d) Achira

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ac-1	7 March	<i>Canna edulis</i>	Atzera	P	③	Chimborazo, Guano, 2600m	all season
Ac-2	8 March	"	" (Blanca)	P	③	Chimborazo, La Moya, 2310m	all season
Ac-3	8 March	"	" (Morada)	P	③	"	all season
Ac-4	8 March	"	Achira	P	③	Azuay, Chuguipat, 2400m	all season
Ac-5	8 March	"	"	P	③	"	all season
Ac-6	9 March	"	"	P	③	Azuay, Santa Rosa de Chichin, 2830m	all season

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc.
—	Food	—	—	—	—	— — C=② D=1.9 E=3.6	farmer's strage
—	"	—	—	—	—	— — C=③ D=2.4 E=4.9	"
—	"	—	—	—	—	— — C=① D=1.9 E=3.9	"
—	"	None	①	②	②	A=60 B=① C=③ — —	Maria Angela Tacuri
—	"	"	①	②	—	A=20 B=① C=② — —	—

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc.
—	Food	None	—	—	—	— — C=③ D=3.7 E=8.4	Village market
—	"	"	⑤	②	②	A=50 B=⑤ C=⑥ D=2.5 E=6.9	Adan Grabilanes
—	"	"	"	"	"	A=50 — C=③ — —	"

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc.
Regrowth	Wrapping	None	⑥	①	②	A=100 B=① — — —	Segundo Guananga
"	Food	"	⑥	①	②	A=160 B=① C=① — —	Hilda Pazo
"	"	"	"	"	"	A=170 B=① C=⑦ — —	"
"	Wrapping	"	⑥	①	②	A=187 B=① C=② — —	— yellow flower
"	"	"	"	"	"	A=167 B=① C=① — —	— red flower
"	"	"	⑥	②	②	A=178 B=① — — —	Jusro Solrador Jimi nes, orange flower

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ac-7	9 March	<i>Canna edulis</i>	Achira	P	③	Cañar, Guinadel, 2550m	all season
Ac-8	10 March	"	"	P	③	Chimborazo, Pasaloma, 2900m	July to Aug-Sep
Ac-9	10 March	"	"	P	③	"	July to Aug-Sep

e) Arracacha

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ar-1	9 March	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Zanahoria blanca	P	③	Cañar, Santa Rosa de Chichin, 2830m	Oct to Aug
Ar-2	9 March	"	"	P	③	"	Oct to Aug
Ar-3	10 March	"	" (Peruana)	P	③	Chimborazo, Pasaloma, 2900m	July to July
Ar-4	10 March	"	" (Amarilla)	P	③	"	July to July
Ar-5	10 March	"	" (Limena)	P	③	"	July to July
Ar-6	10 March	"	" (Injerta)	P	③	"	July to July
Ar-7	—	"	Lonborid blanca	P	③	—	—
Ar-8	—	"	Zanaboria blanca	P	③	—	—

f) Yacon

Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Y- 1	7 March	<i>Polymnia sonchifolia</i>	Jicama	P	③	Chimborazo, Guano, 2600m	May to Apr
Y- 2	9 March	"	"	P	③	Azuay, Santa Rosa de Chichin, 2830m	Oct to Aug
Y- 3	9 March	"	Chicama	P	③	Azuay, Guinadel, 2550m	Aug-Sep to Oct

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc
Regrowth	Wrapping	None	⑥	②	②	A=180 B=① C=⑦ — —	Agustin Pacheco
—	—	"	⑥	①	①	A=110 B=① — — —	Gerardo Vallejo purple round leaf
—	—	"	"	"	"	A=118 B=① — — —	" green round leaf

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc
—	Food	None	⑥	②	②	A=40 B=① C=① D=7.5 E=22.5	Jusho Salvador Jimenez
—	"	"	"	"	"	A=48 B=① C=② D=7.5 E=22.5	"
—	"	"	⑥	①	①	A=60 B=① C=③ — —	Gerardo Vallejo (high yield)
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=③ — —	"
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=① — —	" (hard type)
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=③ — —	" (purple ring inside)
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	INIAP
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drainage <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc
—	Food	None	⑥	①	②	A=160 B=① C=⑧ D=4.5 E=15.0	Segundo Guananga
—	"	"	⑥	②	②	A=60 B=① C=① D=4.0 E=11.0	Jusro Salvador Jimines
—	"	"	⑥	②	②	A=65 B=① C=① D=3.0 E=10.0	Agustin Pacheco



Col. No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	Status <sup>2)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Y- 4	March 9	<i>Polymnia sonchifolia</i>	Chicama	P	③	Azuay, Yananturo, 2950m	Oct to Sep.
Y- 5	—	"	Jicama	P	③	—	—
Y- 6	—	"	"	P	③	—	—
Y- 7	—	"	"	P	③	—	—
Y- 8	—	"	"	P	③	—	—
Y- 9	—	"	"	P	③	—	—
Y-10	—	"	"	P	③	—	—

[Note] 1) Sampl :P(population), In(Individual)

2) Status:① wild ② weedy ③ landrace ④ improved ⑤ breeder's line ⑥ others

Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topog-raphy <sup>3)</sup>	Site <sup>4)</sup>	Drain-age <sup>5)</sup>	Characteristics <sup>6)</sup>	Notes Name & address etc
—	Food	None	⑥	②	②	A=108 B=① C=⑦ — — —	Maria Aguilar resist to pests
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	INIAP
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"
—	—	—	—	—	—	— — — — — —	"

3) Topography : ① swamp ② flood plain ③ plain level ④ undulating ⑤ hilly  
⑥ mountaineous ⑦ others

4) Site : ① level ② slope ③ summit ④ depression

5) Drainage : ① poor ② moderate ③ good ④ excessive

6) Characteristics : A=Plant height, B=Aspect of plant ① erect ② semi-erect ③ climb  
④ semi-climb ⑤ prostrate, C=Color of root or tuber ① white ② red ③ yellow  
④ yellow with red dot ⑤ white with red dot ⑥ yellow with vertiar stripe  
⑦ purple ⑧ brown, D=Diameter of root or tuber, E=Length of root or tuber

Table 3 The data on Field survey of ARTC in Ecuador and Bolivia (in 1994)

## エクアドルおよびボリビアにおける圃場調査の結果

a) Ulluco (*Ullucus tuberosus*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
U- 1	6 March	Ecuador	Melloco	③	Cotopaxi, Raferisa, 3480m	Jun to June-July
U- 2	6 March	"	"	③	Chimborazo, Mocha, 3100m	Sep-Oct to May-June
U- 3	6 March	"	"	③	Chimborazo, Mochapata, 3360m	Nov to Apr
U- 4	6 March	"	"	③	"	Nov to Apr
U- 5	6 March	"	"	③	"	Nov to Apr
U- 6	6 March	"	"	③	"	Nov to Apr
U- 7	7 March	"	"	③	Chimborazo, Cautro Esguinaz, 3320m	Sep to Aug
U- 8	7 March	"	"	③	"	Sep to Aug
U- 9	7 March	"	"	③	"	Sep to Aug
U-10	7 March	"	"	③	Chimborazo, Guangopud, 3550m	Jun-Feb to Sep-Oct
U-11	7 March	"	"	③	"	Jun-Feb to Sep-Oct
U-12	7 March	"	"	③	Chimborazo, —, 3150m	—
U-13	8 March	"	" (Rosado Largo)	③	Chimborazo, Lagarpamba, 2470m	Aug to Apr-May
U-14	8 March	"	" (Rosado Redondo)	③	"	Aug to Apr-May
U-15	8 March	"	" (Rosado Largo)	③	Cañar, Cochapamba, 2740m	harvest Apr-May
U-16	8 March	"	" (Rosado Redondo)	③	"	harvest Apr-May
U-17	8 March	"	" (Rosados)	③	Cañar, Quinuapata, 3300m	Sep-Nov to Apr-May
U-18	8 March	"	" (Gallo)	③	"	Sep-Nov to Apr-May
U-19	17 March	Bolivia	Papalisa	③	La Paz —, 3900m	—

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5</sup>	Notes
—	Food	None	⑤	②	②	A=15 B=① C=③	with oca, mashua, etc.
—	"	"	⑤	②	②	A=— B=① C=②	with oca, mashua
—	"	"	⑤	②	②	A=34 B=① C=①	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=②	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=④	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=34 B=① C=④	with oca, mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=18 B=① C=②	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=18 B=① C=③	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=18 B=① C=⑦	with oca, mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=10 B=① C=②	with oca, mashua
—	"	"	"	"	"	A=10 B=① C=③	with oca, mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=25 B=① C=—	with oca, mashua
—	"	"	⑥	①	②	A=20 B=⑤ C=②	only ulluco
—	"	"	"	"	"	A=50 B=① C=②	only ulluco
—	"	"	⑥	②	③	A=25 B=⑤ C=②	with oca
—	"	"	"	"	"	A=25 B=① C=②	with oca
—	"	"	⑥	②	②	A=34 B=① C=⑤	with oca
—	"	"	"	"	"	A=20 B=⑤ C=②	with oca
—	"	"	⑤	②	②	A=— B=① C=—	with oca, mashua

b) Oca (*Oxalis tuberosa*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
0- 1	6 March	Ecuador	Oca	③	Cotopaxi, Raferisa, 3480m	Jun to June-Jul
0- 2	6 March	"	" (Blanca)	③	Chimborazo, Mocha, 3100m	Sep-oct to May-June
0- 3	6 March	"	"	③	Chimborazo, Mochapata, 3360m	Nov to Apr
0- 4	7 March	"	" (Blanca)	③	Chimborazo, Cauton Esguinas, 3320m	Sep to Aug
0- 5	7 March	"	" (Chocho)	③	"	Sep to Aug
0- 6	7 March	"	" (Algodon)	③	"	Sep to Aug
0- 7	7 March	"	"	③	Chimborazo, Guangopud, 3550m	Jun-Feb to Aug
0- 8	7 March	"	"	③	"	Jun-Feb to Aug
0- 9	7 March	"	"	③	"	Jun-Feb to Aug
0-10	7 March	"	"	③	Chimborazo, — , 3150m	—
0-11	7 March	"	"	③	Chimborazo, — , 3250m	—
0-12	8 March	"	"	③	Cañar, Cochapamba, 2740m	Havest Apr-May
0-13	8 March	"	"	③	"	Havest Apr-May
0-14	8 March	"	"	③	Cañar, Quiniapata, 3300m	Sep-Nov to Apr-May
0-15	8 March	"	"	③	"	Sep-Nov to Apr-May
0-16	8 March	"	"	③	Cañar, Quiniapata, 3350m	Sep to Sep-Oct
0-17	9 March	"	"	③	Azuay, La Libertad, 3050m	—
0-18	9 March	"	" (Colorado blanca)	③	Azuay, Yananturo, 2950m	Oct to Sep
0-19	14 March	Bolivia	" (Senora)	③	Cochabamba, Rodeo Alto, 3200m	Aug to Apr-May
0-20	14 March	"	" (Puka Nawi)	③	"	Aug to Apr-May
0-21	14 March	"	" (Kamusa)	③	"	Aug to Apr-May

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topog- rapry <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drain- age <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	Verticil- lium	⑤	②	②	A=27 B=① C=②	with ulluco, mashua etc.
—	"	Chiva	⑤	②	②	A=35 B=② C=①	with ulluco, mashua.
—	"	None	⑤	②	②	A=45 B=① C=①	with ulluco, mashua.
—	"	"	⑥	②	②	A=35 B=① C=①	with ulluco, mashua.
—	"	"	"	"	"	A=35 B=① C=②	with ulluco, mashua.
—	"	"	"	"	"	A=35 B=① C=⑩	with ulluco, mashua.
—	"	"	⑥	②	②	A=30 B=① C=①	with ulluco, mashua.
—	"	"	"	"	"	A=30 B=① C=⑦	with ulluco, mashua.
—	"	"	"	"	"	A=30 B=① C=③	with ulluco, mashua.
—	"	"	⑥	②	②	A=25 B=① C=—	with ulluco, mashua.
—	"	"	⑤	②	②	A=— B=① C=—	only oca
—	"	"	⑥	②	③	A=32 B=① C=—	with ulluco, maize
—	"	"	"	"	"	A=38 B=① C=—	with ulluco, maize
—	"	Lancha	⑥	②	②	A=60 B=① C=③	with ulluco
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=②	with ulluco
—	"	None	⑥	②	②	A=40 B=① C=②	with ulluco
—	"	"	⑥	②	②	A=20 B=① C=②	with ulluco
—	"	"	⑥	②	①	A=35 B=① C=—	with yacon
—	"	"	⑥	②	②	A=62 B=① C=⑦	with mashua
—	"	"	"	"	"	A=62 B=① C=⑨	with mashua
—	"	"	"	"	"	A=62 B=① C=③	with mashua

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
0-22	14 March	Bolivia	Oca (Puka Nawi)	③	Cochabamba, Rodeo Alto, 3250m	Aug to Apr-May
0-23	14 March	"	" (Titicoma)	③	"	Aug to Apr-May
0-24	14 March	"	" (Puka Nawi)	③	Cochabamba, Kayaram, 3250m	Aug to Apr-May
0-25	14 March	"	" (Titicoma)	③	"	Aug to Apr-May
0-26	15 March	"	" (Puka Nawi)	③	Cochabamba, Totori, 3900m	Oct to May
0-27	15 March	"	" (Kelluoca)	③	"	Oct to May
0-28	15 March	"	" (Saucini)	③	"	Oct to May
0-29	15 March	"	" (Puka Nawi)	③	Cochabamba, Totori, 3850m	Oct to May
0-30	15 March	"	" (Kelluoca)	③	"	Oct to May
0-31	15 March	"	" (Saucini)	③	"	Oct to May
0-32	16 March	"	" (Keni)	③	La Paz, Paychiri, —	—
0-33	16 March	"	" (Kellu Apilla)	③	"	—
0-34	17 March	"	—	③	La Paz, —, 3900m	—

c) Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
M- 1	6 March	Ecuador	Mashua	③	Cotapaxi, Raferisa, 3480m	Jun to June-Jul
M- 2	6 March	"	"	③	Chinborazo, Mocha, 3100m	Sep-Oct to May-June
M- 3	6 March	"	Chaucha	③	Chimborazo, Mochapata, 3360m	—
M- 4	6 March	"	"	③	"	Nov to Apr
M- 5	7 March	"	Mashua	③	Chimborazo, Cajabruisa, 3320m	Nov to Apr
M- 6	7 March	"	"	③	"	Nov to Apr

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topog- rapry <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drain- age <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	None	⑥	②	—	A=55 B=① C=⑨	with faba bean
—	"	"	⑥	②	—	A=55 B=① C=②	with faba bean
—	"	"	⑥	②	—	A=77 B=① C=⑨	with faba bean mashua
—	"	"	⑥	②	—	A=77 B=① C=②	with faba bean mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=24 B=① C=⑨	with oat
—	"	"	⑥	②	②	A=24 B=① C=③	with oat
—	"	"	⑥	②	②	A=24 B=① C=②	with oat
—	"	"	⑥	②	②	A=15 B=① C=⑨	with mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=15 B=① C=③	with mashua
—	"	"	⑥	②	②	A=15 B=① C=②	with mashua
—	"	"	—	—	—	A=— B=— C=—	—
—	"	"	—	—	—	A=— B=— C=—	—
—	—	"	③	①	②	A=— B=— C=—	with ulluco, mas hua. Alti plano

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topog- rapry <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drain- age <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	None	⑤	②	②	A=32 B=② C=—	with ulluco, oca etc.
—	"	"	⑤	②	②	A=36 B=② C=③	with ulluco, oca
—	"	"	⑤	②	②	A=50 B=⑤ C=⑥	with ulluco, oca
—	"	"	⑤	②	②	A=50 B=② C=③	with ulluco, oca
—	"	"	⑥	②	②	A=25 B=② C=③	with ulluco, oca
—	"	"	⑥	②	②	A=25 B=② C=⑦	with ulluco, oca



Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
M- 7	7 March	Ecuador	Mashua	③	Chimborazo, Guangopud, 3550m	Jun-Feb to Aug
M- 8	7 March	"	"	③	"	Jun-Feb to Aug
M- 9	7 March	"	"	③	Chimborazo, — , 3150m	—
M-10	14 March	Bolivia	Isaño	③	Cochabamba, Rodeo Alto, 3200m	Aug to Apr-May
M-11	14 March	"	"	③	"	Aug to Apr-May
M-12	14 March	"	"	③	"	Aug to Apr-May
M-13	14 March	"	"	③	Cochabamba, Kayarari, 3250m	Aug to Apr-May
M-14	15 March	"	"	③	"	Aug to Apr-May
M-15	17 March	"	"	③	Cochabamba, Totori, 3850m	Oct to May
M-16	17 March	"	"	③	La Paz, — , 3900m	—

d) Achira (*Canna edulis*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ac-1	7 March	Ecuador	Atzera	③	Chimborazo, Guano, 2600m	all season
Ac-2	8 March	"	Atzera or Achira(Branca)	③	Chimborazo, La Moya, 2310m	all season
Ac-3	8 March	"	"	③	"	all season
Ac-4	8 March	"	Achira (Morada)	③	Azuay, Chuguipata, 2450m	all season
Ac-5	8 March	"	"	③	Chimborazo, Chuguipata, 2400m	all season
Ac-6	8 March	"	"	③	"	all season
Ac-7	9 March	"	"	③	Azuay, Santa Rosa de Chichin, 2830m	all season
Ac-8	9 March	"	"	③	Chimborazo, Guinadel, 2550m	all season
Ac-9	10 March	"	"	③	Chimborazo, Pasaloma, 2900m	July to Aug-Sep

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	None	⑥	②	②	A=60 B=① C=③	with ulluco, oca
—	"	"	"	"	"	A=20 B=⑤ C=⑩	with ulluco, oca
—	"	"	⑥	②	②	A=25 B=② C=—	with ulluco, oca
—	Feed Food	"	⑥	②	②	A=68 B=① C=③	with oca little root
—	"	"	"	"	"	A=68 B=① C=③	with oca large root
—	"	"	"	"	"	A=68 B=① C=⑫	with oca
—	"	"	⑥	②	②	A=100 B=③ C=⑦	with oca, faba bean
—	"	"	"	"	"	A=100 B=③ C=③	with oca faba bean
—	Feed	"	⑥	②	②	A=15 B=⑤ C=③	with oca, ulluco
—	—	"	③	①	②	A=— B=— C=—	with oca, ulluco :Alti plano

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
Regrowth	Wrapping	None	⑥	①	②	A=100 B=① C=—	backyard
Regrowth	Food	"	⑥	②	①	A=160 B=① C=①	backyard
Regrowth	"	"	"	"	"	A=170 B=① C=⑦	backyard
Regrowth	—	"	⑥	①	②	A=150 B=① C=—	backyard yellow flower
Regrowth	Wrapping, Feed	"	⑥	①	②	A=187 B=① C=②	backyard yellow flower
Regrowth	"	"	"	"	"	A=167 B=① C=①	backyard red flower
Regrowth	"	"	⑥	②	②	A=178 B=① C=—	field corner orange flower
Regrowth	"	"	⑥	②	②	A=180 B=① C=⑦	backyard
—	—	"	⑥	①	①	A=110 B=① C=—	field border

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ac10	10 March	Ecuador	Achira	③	Chimborazo, Pasaloma, 2900m	July to Aug-Sep

d) Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Ar-1	9 March	Ecuador	Zanahoria blanca	③	Azuay, Santa Rosa de Chichin, 2830m	Oct to Aug
Ar-2	9 March	"	"	③	"	Oct to Aug
Ar-3	10 March	"	" (Peruana)	③	Chimborazo, Pasalima, 2900m	July to July
Ar-4	10 March	"	" (Amarilla)	③	"	July to July
Ar-5	10 March	"	" (Limena)	③	"	July to July
Ar-6	10 March	"	" (Injerta)	③	"	July to July
Ar-7	14 March	Bolivia	Arracacha	③	Cochabamba, Corani Panpa, 2350m	—

f) Yacon (*Polymnia sonchifolia*)

Data No.	Date Month	Country	Cultivar or local name	Status <sup>1)</sup>	Locality ( Prov. Vill. & Altitude )	Crop season
Y- 1	7 March	Ecuador	Jicama	③	Chimborazo, Guano, 2600m	Apr to March
Y- 2	9 March	"	"	③	Azuay, Santa Rosa de Chuihin, 2830m	Oct to Aug
Y- 3	9 March	"	Jicama, Shicama Chicama, Icama	③	Azuay, Guinadel, 2550m	Oct to Aug-Sep
Y- 4	9 March	"	Chicama	③	Azuay, Yananturo, 2950m	Oct to Sep
Y- 5	14 March	Bolivia	—	③	Cochabamba, Corani Panpa, 2350m	—

[Note] 1) Status:① wild ② weedy ③ landrace ④ improve ⑤ breeder's line ⑥ others

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	—	None	⑥	①	①	A=118 B=① C=—	field border

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	None	⑥	②	②	A=40 B=① C=①	with maize
—	"	"	"	"	"	A=48 B=① C=⑦	with maize
—	"	"	⑥	①	①	A=60 B=① C=②	with sweet potato etc.
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=②	with sweet potato etc.
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=①	with sweet potato etc.
—	"	"	"	"	"	A=60 B=① C=②	with sweet potato etc.
—	—	"	⑥	②	—	A=— B=— C=—	burnt field

Cultural Practice	Usage	Diseases & pests	Topography <sup>2)</sup>	Site <sup>3)</sup>	Drainage <sup>4)</sup>	Characteristics <sup>5)</sup>	Notes
—	Food	None	⑥	①	②	A=160 B=① C=⑧	backyard
—	"	"	⑥	②	②	A=60 B=① C=①	in maize field
—	"	"	⑥	②	②	A=65 B=① C=①	in maize field
—	"	"	⑥	②	②	A=108 B=① C=⑦	with oca
—	—	"	⑥	②	—	A=— B=— C=—	burnt field

2) Topography : ① swamp ② flood plain ③ plain level ④ undulating ⑤ hilly  
⑥ mountainous ⑦ others

3) Site : ① level ② slope ③ summit ④ depression

4) Drainage: ① poor ② moderate ③ good ④ excessive

5) Characteristics : A=Plant height, B=Aspect of plant ① erect ② semi-erect ③ climb  
④ semi-climb ⑤ prostrate, C=Color of root or tuber ① white ② red ③ yellow  
④ yellow with red dot ⑤ white with red dot ⑥ yellow with vertical stripe  
⑦ purple ⑧ brown ⑨ red with red bud ⑩ yellow with vertical stripe  
⑪ white with vertical stripe ⑫ dark yellow