

# VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

EN LA MITAD DEL MUNDO

QUITO - ECUADOR

LUGAR: Estación Experimental "Santa Catalina" - Casilla 340  
FECHA: Del 30 de Mayo al 2 de Junio de 1988



**AUSPICIANTES:**

- CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO, CIID-CANADA
- CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE ALIMENTOS PARA AMERICA LATINA, LATINRECO S. A., - QUITO
- FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO - FUNDAGRO.

**ORGANIZADOR:**

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
**INIA P**

**CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR AGRONOMICA DE 36  
ENTRADAS DE MASHUA (Tropaeolum tuberosum) DEL BANCO DE  
GERMOPLASMA DEL INIAP**

**Carlos Vimos N., Carlos Nieto C. y Raúl Castillo T.\***

### **Introducción**

De entre las especies originarias de los Andes, tenemos a la mashua, en esta especie se observa alta erosión genética, debido principalmente al desconocimiento de su potencial agronómico, nutricional y de sus propiedades curativas, estas razones ha llevado al Programa de Cultivos Andinos a coleccionar y preservar este recurso natural, para luego evaluarlo y poder determinar sus características más importantes, para buscar unos nuevos usos de este recurso. Esta investigación se hizo en base a los siguientes objetivos: caracterizar y evaluar preliminarmente el potencial agronómico de la colección nacional de mashua y seleccionar entradas promisorias para futuros trabajos de mejoramiento.

### **Metodología**

La caracterización se realizó en la E.E. Santa Catalina del INIAP, ubicada en la Parroquia Cutuglagua de la Provincia de Pichincha, situada a 3 050 m.s.n.m., con temperatura promedio de 11°C y precipitación anual de 1 400 mm. La siembra se realizó el 27 de noviembre de 1985. La parcela experimental estuvo constituida por dos surcos de 8 m de largo, separados 1 2 m (19 2 m<sup>2</sup>) y entre plantas 0,5 m. La evaluación se hizo en base a 45 descriptores propuestos por Arbizu y Valladolid(1), con ciertas modificaciones hechas en el Programa de Cultivos Andinos. Cada descriptor se midió en quince plantas tomadas al azar dentro de cada parcela.

### **Revisión de literatura**

La mashua es probablemente originaria del Altiplano peruano-boliviano(5<sup>-</sup>), es una planta herbácea, de tallos cilíndricos, color púrpura (2, 3, 5). Las hojas son delgadas, verde oscuras, brillantes y más claras en el envés, con láminas tri o pentabuladas. Las flores son solitarias intensamente pigmentadas y zigomorfas, el cáliz de color rojo intenso, tiene cinco sépalos unidos en la base, corola de cinco pétalos, los estambres están colocados en dos verticilios de cuatro piezas de ovario trilobular (3). Los tubérculos pueden ser: cónicos, cónicos alargados, cilíndricos y a veces curvos, pero su color es muy variado (3). Se ha encontrado atacando a mashua el gusano cortador (Capitarsia turbata), minador de la hoja (Philonrycter sp). Según Darlington (4) la mashua tiene 42 cromosomas.

### **Resultados y discusión**

Toda la colección evaluada presentó hábito de crecimiento rastrero. En cuanto al color de tallo, el color verde se presentó en 14 entradas

---

\* Programa de Cultivos Andinos. INIAP. Casilla 340, Quito-Ecuador.

(39%) y verde púrpura en 22 entradas (61%). De las 36 entradas evaluadas, 5 presentaron tres lóbulos y 31 cinco lóbulos por hoja, que concuerda con lo observado por Cárdenas (3).

El color verde del haz de las hojas, se presentó en diez entradas y verde oscuro en 26. En cuanto al color de las flores, se encontró 6 rojas, 7 amarillas y anaranjado, 6 anaranjadas, 10 rojo y anaranjado y 7 rojo y amarillo lo que concuerda con la variabilidad propuesta por Cárdenas (3) y León (5). Se observó gran variabilidad en formas de tubérculos así: 2 entradas presentaron forma cónica corta, 12 cónica, 21 cónica alargada y 1 cónica alargada curvada, lo que concuerda con lo observado por Cárdenas (3). En cuanto al color del tubérculo, una entrada presentó color blanco, 6 amarillo claro, 10 amarillo, 9 amarillo oscuro, 1 amarillo con morado, 3 morado oscuro, 1 amarillo con negro y 5 crema. Además en 8 entradas se observó coloración secundaria.

Se pueden considerar como precoces a las entradas ECU-0020 y ECU-0021 porque emergieron, florecieron y tuberizaron y presentaron madurez de cosecha a los 20, 100, 108 y 150 días, las más tardías fueron ECU-0001 y ECU-0025 que presentaron emergencia, floración, tuberización y madurez de cosecha a los 36, 147, 155 y 281 días respectivamente (cuadro 1).

En la clasificación de tubérculos por tamaño, se observó tendencia a la producción de tubérculos medianos a grandes, aunque existieron entradas que presentaron el 100% de tubérculos pequeños como la ECU-0010 y ECU-0013. De 29 a 94 días de dormancia presentó la colección, la primera en presentar brotes fue la ECU-0031 y la más tardía fue la ECU-0030.

**Cuadro 1. Valores estadísticos para algunas variables paramétricas de 36 entradas de mashua (*Tropaeolum tuberosum* R y P) en Santa Catalina-Ecuador 1986**

Característica	VALOR		$\bar{x}$	S	C.V. %
	Máximo	Mínimo			
Longitud de pedúnculo de la flor(cm)	27,1	15,6	19,7	3,14	15,93
Días a la emergencia	36	20	25	4,01	16,04
Días a la floración	148	100	117	11,67	9,97
Días a la tuberización	155	108	129	12,56	9,73
Días a la cosecha	281	150	219	41,75	19,06
Longitud de tallo (cm)	150,7	69,4	117,7	19,61	16,66
Número de tubérculos/planta	226	54	132	45,31	34,32
Peso de tubérculos/planta (g)	4960	200	2920	392,86	30,57
Porcentaje de tubérculos					
grande	46	0	16	11,11	69,43
medianos	81	0	53	19,76	37,28
pequeños	100	2	31	24,30	78,38
Días de dormancia del tubérculo	94	29	58	18,24	31,44
Rendimiento (kg/ha)	71302	9375	37751	12185,70	32,27

La entrada que menos rindió fue la ECU-0010 con 9375 kg/ha, mientras que la entrada ECU-0006 supuso los 70.000 kg/ha. En el cuadro 2 se presentan las diez mejores entradas y algunas características agronómicas y morfológicas importantes.

En cuanto a plagas, en el campo no se observó la presencia de ninguna plaga de importancia, sin embargo en el almacenamiento se presentó un ataque de pulgón al tubérculo a los brotes tiernos, lo que ameritó inclusive un control químico dada la magnitud del ataque se pudo identificar líneas con mayor susceptibilidad a esta plaga. También se observaron entradas afectadas por un patógeno que posiblemente sea micoplasma, entre ellas: ECU-0001, ECU-0004, ECU-0006, ECU-0013, ECU-0031 y ECU-0032, la sintomatología es un achaparramiento general de la planta, con un detenimiento en el crecimiento de hoja y un aumento exagerado brotes (tallos) y la consecuencia final de que ciertas plantas no prosperan ni dan producción de tubérculos.

El rendimiento de tubérculos estuvo correlacionado con: número y peso de tubérculos por planta y porcentaje de tubérculos medianos, lo que indica que posiblemente éstas sean las variables de mayor influencia en el rendimiento.

#### Conclusiones y recomendaciones

El hábito rastrero observado en la colección, originó gran desarrollo de plantas en cuanto a biomasa, por lo que podría ser utilizada como planta forrajera para alimentación de animales. Se encontró poca variabilidad en caracteres como: color de tallo y de hoja, número de lóbulos y mayor variabilidad en color de flor, color y forma de tubérculos. Todas las entradas emergieron entre los 20 y 36 días, florecieron a los 100 y 148 días, tuberizaron a los 108 y 155 días y presentaron madurez de cosecha a los 150 y 281 días.

**Cuadro 2. Algunas características de las diez mejores entradas de mashua (*Tropaeolum tuberosum* R y P) en Santa Catalina - Ecuador 1986**

No. entrada	Emerg.	D I A S			Cosecha	TUBERCULOS		Rendim. kg/ha
		Florac.	Tuber.	Forma		Color		
ECU-0006	22	122	132	243	Cónico	Amarillo oscuro	71302	
ECU-0002	22	114	138	250	Cónico	Amarillo oscuro	62187	
ECU-0007	26	104	126	235	Cónico	Blanco amarillento	56474	
ECU-0016	22	114	120	150	Cónico alargado	Morado oscuro	54093	
ECU-0017	26	114	108	150	Cónico alargado	Morado oscuro	50875	
ECU-0012	26	124	142	225	Cónico alargado	Amarillo	48323	
ECU-0014	20	100	133	245	Cónico	Amarillo claro	47390	
ECU-0008	22	114	142	254	Cónico alargado	Amarillo	46776	
ECU-0026	20	104	131	270	Cónico al.	Blanco amar.	45500	
ECU-0018	26	118	120	155	Cónico	Amarillo osc.	43870	

Se observaron rendimientos superiores a 70 000 kg/ha. La presencia de un patógeno (que posiblemente sea micoplasma) baja el rendimiento a cero.

En cuanto a recomendaciones se puede decir, realizar por lo menos tres nuevas evaluaciones en sitios y condiciones climáticas diferentes para verificar su comportamiento. Realizar estudios socioeconómicos y de aceptabilidad de este cultivo, para determinar la perspectiva futura de esta especie y buscar posibilidad de uso del follaje y del tubérculo, como forraje, pues sería una forma indirecta de aprovechar esta especie, que es la menos apetecida por el consumidor.

### **Bibliografía**

1. ARBIZU C., J. VALLADOLID. Lista de descriptores para mashua. In. Congreso Internacional de Cultivos Andinos 3ro. La Paz. Bolivia, febrero 8-12, 1982 La Paz, IBTA/CIID, 1982. pp 335-341.
2. BUKASOU S.M. The cultivated plants of México, Guatemala and Colombia. Traducción del ruso por V. Gheorghianov. In. Tapia M., ed Agricultura Andina Lima, Perú. s.f. pp. 33-38.
3. CARDENAS, M. Manual de plantas económicas de Bolivia: Plantas alimenticias. Cochabamba, Bolivia, Imprenta Itchus, 1969, 1 pp 46-65.
4. DARLINGTON C.D. & A.P. WYLE. Chromosome atlas of flowering plants. Second Edition London, George Allen & Unwin 1985. pp. 85.
5. LEON, J. Plantas alimenticias andinas, Lima, IICA. 1964 pp. 15-34 - (Boletín Técnico No. 6).