

**RESPUESTA DE 36 CLONES PROMISORIOS DE  
MELLOCO (*Ullucus tuberosus* Loz.) AL EFECTO  
DE HELADAS EN DOS PROVINCIAS DE LA  
SIERRA ECUATORIANA**

**JILMAR ADALBERTO CAPELO AGUILAR**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA - ECUADOR

## VIII. RESUMEN.

El objetivo de la investigación fue evaluar la respuesta de 36 clones promisorios de melloco al efecto de las heladas, así como seleccionar los clones que presenten tolerancia, para realizar futuras investigaciones.

El ensayo se realizó en las localidades Llamapungo (L1) y Sanjapamba (L2) en Chimborazo, y en Pagtag (L3) y Chulcotoro (L4) en Cotopaxi; Llamapungo y Pagtag fueron los ambientes sin presencia de heladas, mientras que Sanjapamba y Chulcotoro son localidades con alto riesgo de heladas. Todas las localidades se encuentran ubicadas en altitudes superiores a los 3400 msnm y los ensayos se desarrollaron entre Noviembre de 1994 y Septiembre de 1995.

Cada clon se sembró en una parcela de 3 surcos de 3 m de largo separados a 1 m. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y un total de 108 parcelas por localidad; también se realizó el análisis combinado para localidades.

El porcentaje de emergencia promedio fue de 90.2%; la emergencia de plántulas se produjo en promedio a los 42 días; el inicio de la floración presentó promedio general de 109 días, en Sanjapamba se produjo un retardo de 46 y 31 días con respecto a Llamapungo y Pagtag; en tanto que la plena floración se presentó en promedio a los 121 días, teniéndose retardos en Sanjapamba de 42 y 31 días con respecto a Llamapungo y Pagtag; los retardos en Sanjapamba fueron causados por la presencia de heladas.

Los clones tuberizaron en promedio a los 167 días; la producción de biomasa aérea tuvo una media general de 191.1 gr, los promedios de Llamapungo y Pagtag fueron de 244.2 y 219.2 gr, mientras que para Sanjapamba fue de 109.7 gr; la altura de planta presentó un promedio general de 29.8 cm, para Llamapungo y Pagtag fue de 35.1 y 33.6 cm, respectivamente, en tanto que para Sanjapamba fue de 20.9 cm; la reducción en altura y biomasa aérea en Sanjapamba se debió al efecto negativo de las heladas.

La cosecha se realizó en promedio a los 277 días; el número de tubérculos tuvo una media general de 81, para Sanjapamba fue 54, mientras que en Llamapungo y Pagtag fue de 111 y 77 respectivamente; la variable rendimiento por planta presentó promedio general de 390.8 gr, en Sanjapamba fue de 210.5 gr, por otro lado para Llamapungo fue de 495.8 y para Pagtag 466.3 gr; el rendimiento varió de 15.5 a 2.6 t/ha, con una media general de 8.9 t/ha, en Llamapungo y Pagtag se tuvo un promedio de 14.0 y 10.2 t/ha respectivamente, mientras que en Sanjapamba fue de 2.5 t/ha con rendimientos entre 7.3 y 0.4 t/ha, si bien los rendimientos fueron bajos por las heladas, el Testigo de la localidad y el clon ECU-9108 presentaron rendimientos aceptables.

En Sanjapamba se presentaron 24 heladas con una duración media de 138 min y un acumulado de 3.480 min, la temperatura mínima media fue de -1.3 °C, mientras que la temperatura mas baja registrada fue de -4.2 °C; en Chulcotoro se presentaron 38 heladas, con una duración media de 262 min, tiempo acumulado de heladas de 9.440 min, la temperatura mínima media fue de -2.5 °C, mientras que la mínima absoluta fue de -7.1°C; las heladas en Sanjapamba se presentaron en mayor número en los meses de Enero y Marzo, mientras que en Chulcotoro fueron en Enero y Febrero.

El daño causado por las heladas a los clones de melloco en la primera evaluación, tuvo un promedio de 3.0 en Sanjapamba, mientras que en Chulcotoro fue de 5.0; en la segunda evaluación, para Sanjapamba el promedio fue de 3.8, y en Chulcotoro de 5.0, lo que provocó la pérdida del ensayo en esta localidad; el porcentaje de recuperación de plantas, en la primera evaluación, para Sanjapamba se tuvo una media de 95.0%, mientras que en Chulcotoro fue de 77.2%. Al realizar la segunda evaluación en Sanjapamba bajó a 67.1%, mientras que, en Chulcotoro no hubo rebrote de plantas.

La presencia de nuevos brotes en las plantas de melloco, después de la afectación de heladas, se produjo entre los 11 y 24 días, dependiendo del grado de daño en la planta.

El daño causado por las heladas al igual que el tiempo de recuperación de plantas, presentaron correlaciones negativas con el rendimiento por hectárea, por planta, número de tubérculos por planta, altura de planta y porcentaje de recuperación de plantas, lo que indica el efecto negativo de las heladas sobre el cultivo de melloco; además se tuvieron correlaciones positivas con días al inicio y plena floración y con el tiempo de recuperación de plantas.

De las pruebas de estabilidad se tiene que el mejor clon fue el ECU-9108, que presentó un coeficiente de regresión ( $b_i$ ) de 1.06, el cual presentó buen comportamiento en todos los ambientes, pero es inconsistente.

## IX. SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the resistens to frost of 36 promise clones of ulluco, as well as to select tolerant clones to be used in future researches.

The trial was carried out in Llamapungo (L1) and Sanjapamba (L2) located in the Chimborazo province, and also in Pagtag (L3) and Chulcotoro (L4) located in the Cotopaxi province ; there were not frost effect in Llamapungo and Pagtag, whereas in Sanjapamaba and Chulcotoro are localities with a high frost risk. All the localities are sited at altitudes higher than 2.400 m.a.s.l. ; the trial was carried out in November 1994 and September 1995.

Each clon was sown in a plot of three rows of 3 m of lenght each and 1 m wide. The Statistical Design employed was Block Randomized with 3 replications. The total amount of plots per locality was 108; a combined analysis per locality was made.

The average of emergency was 90.2% ; the mean of emergency of the plantlets was 42 days ; the avergae of the begining of the flowering stage began at 109 days . In Sanjapamba this process was delayed 46 and 31 days more than Llamapungo and Pagtag ; while full flowering occurred at an average of 121 days with 42 and 31 days more in Sanjapamba regarding Llamapungo and Pagtag ; these delays in Sanjapamba were attributed to the presence of frost conditions.

The clones did form the tuberes at 167 days on average; the mean biomass production was 191.1 gr, the averages of Llamapungo and Pagtag were 244.2 and 219.2 gr, whereas in Sanjapamba was 109.7 gr ; the mean height was 29.8 cm. For Llamapungo 35.1 cm, Pagtag 33.6 cm, and Sanjapamba 20.9 cm, the reduction in height and biomass in Sanjapamba was due to the negative effect of frosts.

The harvest was done at 277 days on average; the mean tuber number was 81, with 54 for Sanjapamba, 111 for Llamapungo and 77 for Pagtag ; the variable mean yield per plant was 390.8 gr. 210.5 gr for Sanjapamba, 494.8 gr for Llamapungo, and 466.3 gr for Pagtag ; the yield varied from 2.6 to 15.5 t/ha, with a mean of 8.9 t/ha, Llamapungo and Pagtag had means of 14.0 and 10.2 t/ha respectively, whereas in Sanjapamba was 2.5 t/ha with yields that ranged from 0.4 to 7.3 t/ha ; it is known that the yields are low in Sanjapamba, due to the presence of frosts and bad weather, however, the control and the clon ECU-9108 shown acceptable or satisfactory yield.

In Sanjapamba occurred 24 frost with a mean lenght of 138 minutes and 3.480 minutes accumulated. The minimum mean temperature was  $-1.3^{\circ}\text{C}$ , whereas the lower temperature was  $-4.2^{\circ}\text{C}$  ; in Chulcotoro occurred 38 frosts, with a mean lenght of 262 minutes, and 9.440 minutes accumulated, the mean minimum temperature was  $-7.1^{\circ}\text{C}$  ; the major frost in Sanjapamba occurred in January and March, while in Chulcotoro in January and February.

The average tuber frost damage of ulluco in the first evaluation was 3.0 in Sanjapamba, and 5.0 in Chulcotoro. At the second evaluation the average was 3.8 for Sanjapamba and 5 for Chulcotoro, this caused the lost of the trial in this locality ; the plant recovery porcentaje in the first evaluation was 95 % for Sanjapamba, and 77.2 % for Chulcotoro. During the second evaluation in Sanjapamba this went down to 67.1 %, whereas in Chulcotoro there was not plant recovery.

The presence of new sprouts in ulluco, after the frosts, occurred between 11 and 24 days, according to plant damage degree.

The damage caused by frost as well as the time of plant recovery shown negative correlations with yield per hectare, per plant, tuber number per plant, plant height and porcentaje of plant recovery, this clearly express the negative effect of frost over ulluco crop ; moreover, there was positive correlations with days at the beginning and full flowering, and with the time of plant recovery.

From the stability analysis, the clon ECU-9108 was the best, with a regresion coefficient (b1) of 1.06. This clon shown good behavior or response in all environments, but it was inconsistent.