

ACTAS DEL
VII CONGRESO
INTERNACIONAL
SOBRE CULTIVOS
ANDINOS

LA PAZ BOLIVIA 4 AL 8 DE FEBRERO DE 1991



EDITORES: D. MORALES Y J.J. VACHER



CRISTOM



ACTAS DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

La Paz - Bolivia, 4 al 8 de febrero

Editores

D. Morales y J.J. Vacher

IBTA

INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

ORSTOM

L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CIID-Canada

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

La Paz, 1992

COMPORTAMIENTO DE SEMILLAS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) ALMACENADAS A LARGO Y CORTO PLAZO

R, CASTILLO; J, ESTRELLA; C, TAPIA; L, MUÑOZ
Técnicos Departamento de Recursos Fitogenéticos - INIAP. Ecuador

I. INTRODUCCION

La semilla de quinua (*Chenopodium quinoa*) muestra carácter ortodoxa (Ellis, et al, 1985) es decir que se lo puede secar a niveles bajos de humedad interna y almacenarla a bajas temperaturas (-15° o -18°C). Un carácter importante del grano de quinua, es su contenido en el perisperma y endosperma concentraciones de un alcaloide o saponina, que básicamente son partículas de azúcar, las que absorben fácilmente agua del medio ambiente, que es retenida por períodos considerables, si las condiciones ambientales son favorables. Esta agua provoca la adhesión de hongos, oxidaciones y fermentaciones, causando daños irreparables de la semilla (Castillo, 1987).

A partir de 1981 se inició la recolección de germoplasma en las áreas cultivadas del Ecuador, las muestras de semillas tomadas debían ser almacenadas bajo condiciones adecuadas, permitiendo mantener la viabilidad de la semilla por períodos más largos de tiempo. Al inicio de estas actividades, se almacenó la semilla de quinua en los locales disponibles con 75% HR y temperaturas que varían de 10 a 20°C. Se observó que la semilla de quinua que contenía 12% humedad interna perdía rápidamente su germinación (INIAP, 1985).

Dadas estas condiciones y por la necesidad de mantener la variabilidad genética de la colección nacional, se vió la necesidad de almacenar la semilla bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. En 1982, se inició el almacenamiento de semillas de quinua a largo plazo; y luego de 8 años, se observan altos porcentajes de germinación. Por otro lado la necesidad del agricultor en almacenar semilla de quinua para las futuras siembras, o para consumo, hizo que se estudiaran las condiciones de almacenamiento a nivel de agricultor y los recipientes más adecuados.

El presente trabajo resume los resultados de pruebas periódicas de germinación hechas en quinua para observar el estado de la colección; así como, resultados preliminares de un experimento que se está planteando por varios años, con el que se trata de determinar los mejores recipientes y almacenes para guardar semilla.

II. MATERIALES Y METODOS

Semillas de la Colección Nacional de Quinua (*Chenopodium quinoa*) fueron almacenadas en cuarto refrigerado a -15°C. Cada muestra se colocó en sobre de aluminio-polietileno, herméticamente selladas. Con anterioridad las semillas fueron secadas hasta niveles de 6 a 8 %, usando un sistema de ventilación-calefacción a 23°C y 40 % HR.

En las pruebas de germinación anuales se usaron semillas del sobre de aluminio-polietileno, la germinación se realizó usando papel germinador y colocándolas en un germinador Seedburo, (22°C y 90% HR), a completa obscuridad. Para determinar el porcentaje de germinación se dividieron en dos lotes de 100 semillas, desechando plántulas deformes, semillas no germinadas y dañadas.

Para el experimento de tipos de almacenes y envases, se usaron semillas de quinua variedad IMBAYA y la línea ECU-621.

Dos Kg de quinua fueron colocados en los diferentes envases: tarros plásticos, bolsa de tela, bolsa de papel, bolsa de poli-propileno. Estos recipientes conteniendo la semilla de quinua con 12% humedad interna, fueron almacenados en diferentes ambientes: **Ambiente 1** (Cuarto ventilado en

forma natural a 10-12°C y 75% HR), **Ambiente 2** (Cuarto caliente tipo invernadero a 25°C durante el día y 8-10°C durante la noche con 75-80% HR) y **Ambiente 3** (Cuarto de secamiento de semillas a 23-25°C y 40% HR). Las pruebas de germinación y viabilidad se realizan cada 4 meses, usando el mismo germinador Seedburo (22°C y 90% HR), completamente obscuro.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Almacenamiento a largo plazo

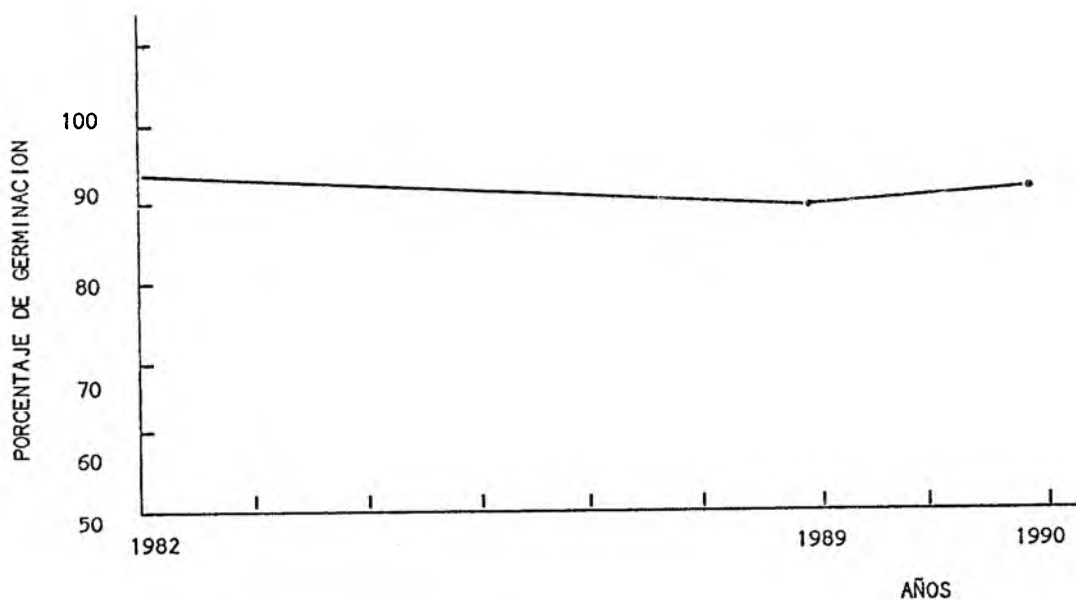
En la figura 1 se presentan los porcentajes de germinación en promedio de las diferentes colecciones de quinua almacenadas en cuarto refrigerado a través del tiempo. Los porcentajes de germinación de los años 1983-1988 no se reportan ya que no fueron confiables debido al tipo de germinador usado, así como al sustrato de germinación.

En 1989 y 1990, se observa que el porcentaje de germinación se mantiene al mismo nivel que el inicial, sugiriéndose que las condiciones de almacenamiento fueron las adecuadas, pues, en 1982 el porcentaje de germinación fue de 93.2 %, para en 1989 y 1990 mantenerse con 92.3 y 90.2% respectivamente.

La Figura 1 muestra un comportamiento lineal de la germinación sin que se produzca un descenso considerable a través del tiempo, a pesar de haber transcurrido 8 años de conservación.

Estos resultados ratifican la característica "ortodoxa" de la semilla de quinua, que mantiene su germinación en buenas condiciones a través del tiempo, si las condiciones de almacenamiento son controladas, es decir baja humedad interna de la semilla (6%) y bajas temperaturas de almacenamiento - 15 a -18°C.

Figura 1 Curva del Promedio de Germinación de la Colección de Quinua a través del tiempo a -15°C de almacenamiento.



Cuadro 1 Efecto de recipientes y ambientes sobre la germinación de semilla de quinua almacenada a corto plazo

EPOCA/RECIPIENTE	% GERMINACION						
	Ambiente 1 IMBAYA ECU-621		Ambiente 2 IMBAYA ECU-261		Ambiente 3 IMBAYA ECU-621		X RECIP
Inicial ↓	98	99	98	99	98	99	99
4 meses:							
Recip. 1**	95	95	79	85	91	94	90
Recip. 2	93	96	81	96	90	97	92
Recip. 3	88	94	89	95	89	95	92
Recip. 4	91	92	93	94	90	91	92
8 meses:							
Recip. 1	90	95	23	63	63	84	70
Recip. 2	86	89	77	84	89	94	87
Recip. 3	93	88	86	92	93	95	91
Recip. 4	87	71	83	87	89	86	87
12 meses:							
Recip. 1	97	97	5	17	41	68	54
Recip. 2	89	95	92	91	92	94	92
Recip. 3	80	94	79	96	93	97	90
Recip. 4	85	98	85	93	91	91	91
X Variedad	89	94	74	83	84	90	
X Ambiente	92		78		88		

* **Ambientes:**
 1 = Cuarto frío 10-12°C, 75% HR
 2 = Invernadero 20-25°C, 80% HR en el día
 10-12°C, 75% HR en la noche
 3 = Cuarto Secamiento semillas 23-25°C, 40% HR

** **Recipientes:**
 1 = Tarros plásticos con tapa
 2 = Bolsas de Tela
 3 = Bolsas de Papel
 4 = Bolsas de Polipropileno

2. Almacenamiento a corto plazo

En el Cuadro 1 se observan los promedios generales para los diferentes ambientes y recipientes usados para el almacenamiento de quinua. Los porcentajes correspondientes a recipientes, muestran que los tarros plásticos no son aptos para conservar semilla, pues a los 12 meses de almacenamiento, el porcentaje de germinación se ha reducido al 50 %. Las bolsas de tela y papel parecen ser los mejores recipientes a usarse, las cuales mantienen porcentajes altos de germinación, luego de un año de almacenamiento en los tres locales o ambientes.

En el factor ambiente, se observa que el más bajo promedio presenta el ambiente 2 que es un cuarto caliente durante el día (tipo invernadero) y frío durante la noche, temperaturas que oscilan entre 10 y 25° C, con alta humedad relativa (75-80% HR). Por otro lado el cuarto frío, con buena ventilación y a temperaturas bajas, permite almacenar la semilla de quinua en condiciones aceptables, pues a los 12 meses, se mantiene con 92 % de germinación en promedio.

En general las dos variedades de quinua presentan un comportamiento similar, independientemente del local o recipiente de almacenamiento.

Aunque los resultados presentados son preliminares y no han sido analizados estadísticamente, se observa que la mejor combinación para almacenar semilla de quinua será empaquetar en bolsas de tela o papel y luego almacenarlas en un ambiente ventilado con bajas temperaturas. (70 % HR y 10 - 12°C).

IV. BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO, R. 1987. A study of the Long-Term Storage behaviour of *Chenopodium quinoa* Willd seeds. Thesis M. Sc. University of Birmingham. School of Biological Sciences. England. 68 p.
- ELLIS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS E.H. 1985. Handbook of seed technology for Genebank. No. 2 Vol I and II IBPGR. Rome, Italy.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). 1985. Colección de varios cultivos Andinos en Ecuador. Informe Final del Proyecto IBPGR-INIAP. Est. Exp. Santa Catalina. Quito, Ecuador. 96 p.