

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFÍA
“ALBERTO CAZORLA TALLERÍ”



**“DESEMPEÑO FISIOLÓGICO DE LAS
PLANTAS DE *Lepidium meyenii* Walp.
(MACA) EN CONDICIONES DE BAJAS
TEMPERATURAS”**

TESIS
PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

AUTOR:
Maria Claudia Janampa Santome

Lima – Perú
2016

RESUMEN

Las bajas temperaturas son un factor limitante para el establecimiento exitoso de cultivos de alta montaña. *Lepidium meyenii* Walpers (Maca), es una planta cultivada endémica del Perú, que crece sobre los 4000 msnm, expuesta a bajas temperaturas, alta radiación y frecuentes heladas. Se conoce una gran diversidad de colores de su órgano de reserva, pero no la coloración de las semillas. A la fecha, no se conoce si estas diferencias de pigmentación en las semillas influyen el desempeño de la planta, particularmente, durante las fases iniciales del desarrollo a través de la germinación y crecimiento de las plántulas.

En la presente tesis, se evaluó el desempeño de semillas de diferentes colores (amarillas, marrones y negras), durante las siguientes fases: (1) la germinación a diferentes temperaturas (4°C, rango 5°C a 10°C y 16°C) y expuestas a promotores de germinación (tratamiento hormonal = ácido giberélico, y tratamiento químico escarificante = hipoclorito de sodio); (2) el estado de plántulas de diferentes edades (2-3 hojas vs 6-hojas) a temperatura de congelamiento (-5°C); y (3) el crecimiento en condiciones de cultivo (uso de camellones e hileras en un espacio plano), en el distrito de Óndores (Región Junín).

Se encontró que, si bien las bajas temperaturas retrasan la germinación, esto puede atenuarse con los tratamientos promotores de germinación. A bajas temperaturas (4°C), las semillas amarillas germinaron más pronto que los otros colores. A altas temperaturas (16°C), la germinación fue acelerada en todos los tratamientos (cerca 85% al segundo día) y el rol de los promotores de germinación fue menor.

Respecto al desempeño de plántulas, las plántulas más jóvenes (2-3 hojas) fueron más sensibles al congelamiento (-5°C) que las plántulas más adultas (6 hojas), presentando una mayor mortalidad y menor concentración de prolina antes de la exposición al congelamiento (4°C). El congelamiento redujo la concentración de pigmentos fotosintéticos. Las plántulas amarillas y negras tuvieron mayor supervivencia que las marrones. Esto se correlaciona positivamente con los niveles iniciales de prolina en las plántulas. Además, se detectó inducción de prolina en plántulas jóvenes y en las plántulas

provenientes de semillas marrones, que sugiere una compensación frente a congelamiento.

Finalmente, en el trabajo en campo realizado, las semillas negras tuvieron la mayor supervivencia y, junto a las amarillas, el mayor crecimiento. En relación a la disposición del suelo, la mayor supervivencia y crecimiento se registró en los camellones que en las hileras.

ABSTRACT

Low temperatures are a limiting factor for the successful establishment of high mountain crops. *Lepidium meyenii* Walpers (Maca), is a cultivated endemic plant of Peru, which grows at 4,000 meters above the sea level, exposed to cold temperatures, high radiation and frequent frosts. A wide variety of colors of the storage organ is known; but coloration in seeds, that is also observed not. To date, it is not known whether these differences of pigmentation in the seed influence the performance of the plant, particularly during the early stages of development through germination and seedling development.

In this thesis, the performance of seeds of different colors (yellow, brown and black) was evaluated for: (1) germination at different temperatures (4°C, range 5°C to 10°C and 16°C) and exposed to germination promoters (hormonal treatment = gibberellic acid, and chemical treatment = sodium hypochlorite); (2) the state of seedlings of different ages (2-3 vs 6-leaf sheets) at freezing temperature (-5°C); and (3) growth in culture conditions (using waru warus and rows in a flat space), in the district of Óndores (region - Junín).

We found that while low temperatures slow germination, this can be mitigated with scarification treatments with germination promoters. At low temperatures (4°C), yellow seeds germinated sooner than the other colors. At high temperatures (16°C), germination was accelerated in all treatments (about 85% on the second day) and the role of promoters of germination was lower.

Regarding the performance of seedlings, younger seedlings (2-3 leaves) were more sensitive to freezing (5°C) than older seedlings (6 leaves), presenting higher mortality and lower concentration of proline before exposure to freezing (4°C). Freeze reduced the concentration of photosynthetic pigments. Yellow and black seedlings had higher survival than brown. This is positively correlated with the initial levels of proline in seedlings. Proline induction was detected in young seedlings and in seedlings from brown seeds suggesting compensation against freezing.

Finally, in the experimental field, the highest survival was found in black seeds and, with the yellow ones, the highest growth. Regarding the disposal of soil, longer survival and growth was recorded in the waru warus than in the rows.