



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE MAGÍSTER EN CIENCIAS AGRARIAS

**Implantación de *Panicum coloratum*:
acondicionamiento pregerminativo,
tolerancia a la deficiencia de agua y salinidad,
evaluación de la maduración y retención de semillas.**

Lic. Sandra Sonia Baioni

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2020

Prefacio

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Magíster en Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Departamento de Agronomía durante el período comprendido entre 2018 (Expte. Nº 1497/18) y 2020, bajo la dirección de los doctores Roberto E. Brevedan y Gustavo A. Orioli.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el/...../..... , mereciendo la calificación de(.....)

Sandra S. Baioni
(firma)

Dedico este trabajo

*a mi familia, por ser lo mejor de mi vida y su esencia misma,
a mi esposo Julián por su amor y apoyo incondicionales,
y por su tolerancia y paciencia infinitas,
y a mis amados hijos Consuelo y Emilio, a quienes deseo transmitirles
que “nunca es tarde” y que “el esfuerzo siempre vale la pena”;*

*a mis queridos padres, Marta y Juan, por su ejemplo de vida y por el amor que
me han dado. Este trabajo es una ofrenda a mi madre en su difícil condición
actual y a la memoria de mi padre, quien me acompañará eternamente;*

*a la memoria del Dr. Brevedan, mi Director y mentor, quien falleció
durante la etapa final de realización de este trabajo.*

Agradecimientos

- A mis Directores, los doctores Roberto Brevedan († 2020) y Gustavo Orioli, ambos Profesores Consultos de la Universidad Nacional del Sur, por su invaluable estímulo, su guía, generosidad académica y en especial por su ejemplo. Me honra haber contado con la guía de ambos en la elaboración de esta tesis.
- Al Departamento de Agronomía donde se realizó este trabajo, a sus autoridades actuales y personal administrativo quienes siempre han estado dispuestos a brindar su estímulo, apoyo y colaboración.
- A la Universidad Nacional del Sur, institución que posibilitó mi formación y la realización de esta investigación, y a la que me encuentro vinculada desde que empecé mis estudios primarios, razón por la cual ya somos parte una de la otra.
- A mis colegas de Fisiología Vegetal, Lic. María N. (Mariela) Fioretti y Dra. Ivana Fernández Moroni, con quienes compartimos la pasión por la docencia, los proyectos académicos y una amistad que nos ha enriquecido desde todo punto de vista. También a Pili (Ing. Agrónoma Irene Cibanal), nuestra nueva adquisición para el sano recambio generacional.
- Otra vez a Mariela, por su ayuda en la corrección del manuscrito y por estar siempre a mi lado. Contar con su compañía incondicional, su equilibrio y amistad es un privilegio que valoro enormemente no sólo desde lo académico sino especialmente desde lo personal.
- Al Dr. Carlos Torres Carbonell, de la EEA INTA Bahía Blanca, quien me propuso la idea de empezar a investigar “la problemática de las semillas del mijo perenne”, lo que concluyó en la elaboración de esta tesis. También a los Ingenieros Agrónomos Andrea Lauric y a Gerónimo de Leo, de la misma Agencia, por el trabajo, los viajes y charlas compartidas, y por sus inestimables aportes a la investigación de la cual se surgió este trabajo.
- A los estudiantes Melanie Orazi, Esteban Mengatto, Carla Di Paolo y Ximena Graff quienes, colaboraron conmigo en la puesta a punto de las técnicas y obtención de parte de los resultados de los Capítulos 2 y 3, durante el desarrollo de sus tesinas bajo mi dirección. A

María Belén Fernández con quien realicé los ensayos presentados en el Capítulo 4, a quien estoy dirigiendo actualmente en la realización de su tesina.

- A la Dra. Lorena Armando y al Dr. Antonio Garayalde por su colaboración en el análisis estadístico de datos.
- A Dra. Cecilia Pellegrini, por estar siempre disponible para mis consultas, brindarme su tiempo, conocimientos y especialmente su consejo.
- A las docentes del Laboratorio de Morfología Vegetal, en especial a la Dra. Lilia Ivonne Lindström, así como a la Mg. Andrea Flemmer, la Mg. María Clara Franchini y la Mag. Verónica Rosetti por toda la ayuda brindada y por permitirme utilizar el equipamiento de dicho Laboratorio.
- Al Dr. Luis F. Hernández por su gran disponibilidad para responder mis dudas y consultas, ofreciéndome sus conocimientos y su tiempo desinteresadamente.
- A la Dra. María Andrea Tomás por su diligencia y generosidad ante mis consultas, ya que es una referente de la especie estudiada en esta tesis a nivel nacional e internacional;
- A mi prima, Gabriela Pascolini, por su asesoramiento y ayuda en el diseño y edición de figuras.
- A la profesora Alejandrina Sánchez por su desinteresada colaboración, su apoyo y aliento;
- Y a todos mis afectos: familiares, amigos/os y compañeras/os de trabajo, por estar en mi vida, hacerme feliz y por alentarme cuando mis fuerzas flaquearon.

A todos: *Gracias totales!!!*

*Si en la lid el destino te derriba,
si todo en tu camino es cuesta arriba,
si tu sonrisa es ansia insatisfecha,
si hay faena excesiva y vil cosecha,
si a tu caudal se anteponen diques
date una trega ¡pero no claudiques!*

Dudyard Kipling

RESUMEN

Panicum coloratum var. *coloratum* (n.v. mijo perenne) es una forrajera con excelentes aptitudes para el Sudoeste Bonaerense, que aporta sustentabilidad a los sistemas agropecuarios en un ambiente con importantes limitaciones productivas y que permite realizar un planteo forrajero que aporte alimento en el período estival, cuando los rodeos demandan una mayor cantidad de forraje.

Esta especie aún ha tenido menor difusión que otras pasturas megatérmicas, y la causa de su baja adopción por los productores se debe a las dificultades que presenta la etapa inicial de su cultivo. Las características de las semillas de mijo perenne, como su pequeño tamaño - asociado a escasas reservas-, su maduración asincrónica, su elevada dehiscencia y la dormición primaria en semillas nuevas, causan una reducción en la calidad comercial, así como en la eficiencia de su implantación. Estos rasgos se asocian a caracteres silvestres que conserva la especie, debido a que aún ha tenido un menor mejoramiento que otras gramíneas.

El estudio de estos problemas y el desarrollo de técnicas que mejoren la performance de las semillas han sido objetivos de este trabajo. El aumento de la eficiencia durante la germinación e implantación se realizó mediante la aplicación de distintas técnicas de acondicionamiento de semillas (*priming*), que consiste en realizar una hidratación controlada, sin permitir que la semilla germine. Sus beneficios se reflejaron en aumentos muy significativos en el poder germinativo, el crecimiento y supervivencia de las plántulas mediante un proceso de invigorización. Además, otorgó mayor tolerancia a condiciones desfavorables durante el desarrollo, como la deficiencia hídrica y la salinidad. Los acondicionamientos que resultaron más efectivos fueron los de *hidropriming* (solo con agua destilada), *matripriming rápido* (con papel de filtro de baja retención de agua) y *osmopriming* con cloruro de calcio (CaCl_2) al 2%. Los tiempos y temperaturas con los que se obtuvieron los mejores resultados fueron cuando se aplicó *priming* durante 12 horas a 25 °C, aunque también con 24 horas y 30 °C se obtuvieron mejoras significativas.

Para entender el origen de la baja calidad de las semillas y la reducida eficiencia durante la implantación, se realizaron estudios en invernáculo sobre la maduración, dehiscencia y retención de semillas en las panojas. En los 3 años evaluados, aumentó gradualmente la

producción y retención de semillas. Además, se encontró que en la parte apical de las panojas era donde ocurría la abscisión más temprana, y que la parte basal retuvo un porcentaje muy bajo de semillas. La parte media de la inflorescencia fue la que tuvo mayor retención y cantidad de semillas. Luego de 5 semanas después de la antesis las semillas tenían un peso mayor, pero la máxima retención ocurrió entre 7 y 8 semanas después de la antesis. Estas evaluaciones pueden colaborar en la determinación del momento óptimo de cosecha, de modo de encontrar el período en el cual las semillas alcancen el máximo peso y estado de madurez, pero evitando una pérdida excesiva por dehiscencia.

ABSTRACT

Panicum coloratum var. *coloratum* (perennial millet) is a forage with excellent aptitudes for Buenos Aires Southwest, which provides sustainability to agricultural systems in an environment with important productive limitations and which provides food in the summer period, when the herds demand a greater amount of food.

This specie has still had less diffusion than other megathermic pastures, the cause of its low adoption by producers (farmers) is due to the difficulties of initial stages growth. The characteristics of perennial millet seeds, such as small size -associated with scarce reserves-, asynchronous maturaty, high dehiscence and primary dormancy in fresh seeds, cause a reduction in commercial quality, as well as the efficiency of their establishment. These traits are associated with the maintenance of wild genetics characters, because it has still undergone less improvement than other grasses.

The study of these problems and the techniques development to improve seed performance have been objectives of this work. The increase in efficiency during germination and establishment was carried out by applying different seed priming techniques, which consists of performing controlled hydration, without allowing seed germination. Its benefits were reflected in very significant increases in germination percentage, growth and seedling survival through an invigorization process. In addition, it granted greater tolerance to unfavorable development conditions, such as water deficiency and salinity. The most effective priming were hydropriming (only with distilled water), rapid matirpriming (with filter paper with low water retention) and osmopriming with 2% calcium chloride (CaCl₂). Best results were obtained were when priming was applied for 12 hours at 25 °C, although significant improvements were obtained 24 hours and 30 °C.

Seed maturity, dehiscence and seed panicles retention were carried out in greenhouse essays to understand low seed quality origin and low establishment efficiency. Seed production and retention gradually increased during the 3 years study. Furthermore, it was found that panicle apical part was where earliest abscission occurred, and that the basal part retained a very low seed percentage. The inflorescence middle part had the highest seed retention and seed number. Five weeks after anthesis, seeds had higher weight, but maximum retention occurred between 7

and 8 weeks after anthesis. These evaluations can help in determining the optimal harvest moment, in order to find the period in which seed reaches maximum weight and maturity state, but avoiding excessive loss due to dehiscence.