

RITA

REVISTA DE
TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA

TEC
NO
LO
GÍ
A
GRO
PE
CUA
RIA



INTA // Ediciones

STAFF

Editor Responsable:

Dr. (MSci) Ing. Agr. Juan Mattera

Comité Editor:

Dra. (MSci) Ing. Agr. Silvina B. Restovich
Dra. (MSci) Ing. Agr. Raquel Defacio
Dra. (MSci) Ing. Agr. Silvina M. Cabrini
Méd. Vet. Virginia Fain Binda
Ing. Agr. (MSci) Javier Elisei
Ing. Agr. (MSci) José A. Llovet
Dr. (MSci) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

Diseño y Edición:

Lic. DG. Georgina Giannon

Colaboración Fotográfica de Portada:

Héctor Alberto Zeballos

Colaboradora de Edición:

Lic. Mónica Coronel

Director Int. EEA Pergamino:

Dr. (MSci) Ing. Horacio Acciaresi

Director del Centro Regional

Buenos Aires Norte:

Dr. Ing. Agr. Hernán Trebino

DATOS EDITORIALES

Vol. 11. N° 43

Diciembre 2023.

Pergamino, Bs. As., Argentina

ISSN Digital 2469-164X

Estación Experimental Agropecuaria
INTA Pergamino - Buenos Aires
Av. Frondizi (Ruta Prov. 32) km. 4,5
2700 - Pergamino
Tel.: 02477 439000
<http://argentina.gob.ar/inta>
rita.intapergamino@gmail.com



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

Esta publicación es propiedad del Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria. RP 32, km. 4,5.
Pergamino. Buenos Aires, Argentina.

SUMARIO

5

Dispersión de semillas de Capín (*Echinochloa colona*) asociada a la germinación y crecimiento de plántulas

Gabriel Picapietra y Horacio Acciaresi.

11

Eficiencia productiva del sistema de cama profunda

Constanza Stoppani, María Suárez del Cerro, Marcos Pobliti y María José Beribe.

17

Intensificación productiva: comparación de modelos de fertilización para la región núcleo pampeana

Gustavo Ferraris, Martín Díaz Zorita y Andrés Grasso.

23

Mezclas de cultivos de cobertura y su impacto sobre la multifuncionalidad de los agroecosistemas

Silvina Restovich, Adrián Andriulo y Silvina Portela.

29

Producción de materia seca en germoplasma de agropiro alargado creciendo bajo anegamiento y sequía

Oriana Ferraro, Miranda Leguizamón, Ivana Varea, Roque Guillén y Mariela Acuña.

34

Suministro de nitrógeno en soja. ¿Fijación biológica o fertilización química?

Gustavo Ferraris y Santiago de Achaval.

41

Evolución del peso de las cosechadoras de granos ofrecidas en el mercado argentino

Javier Elisei.

45

Análisis económico de propuestas para la intensificación sostenible en el norte de Buenos Aires

Francisco Fillat, Priscila Cano y Silvina Cabrini.

51

Comparación del método de secado tradicional y ultrasecado en semillas de tres razas de maíz (*Zea mays L.*)

Mariana Fernandez, Miriam Arango y Raquel Defacio.

56

Tesis Doctoral Los cultivos de cobertura con filtros bióticos característicos en el ensamblaje de la comunidad de malezas de sistemas agrícolas extensivos

María Victoria Buratovich.

59

Tesis de Maestría Efecto de *Lactobacillus salivarius* sobre la microbiota intestinal, el estado sanitario y el desempeño productivo de cerdos en etapa de recría

Constanza Laura Stoppani.

61

Tesis de Maestría Una mirada sistémica al proceso de difusión de la información meteorológica y climática para la toma de decisiones de los productores agropecuarios en el norte de la prov. de Bs. As.

Cristián Zuchini.

63

46° Congreso Argentino de Producción Animal Innovaciones para sistemas sustentables

Omar Scheneiter.

66

IV Congreso Argentino de Malezas | ASACIM Ciencia, producción y sociedad: hacia un manejo sustentable

Gabriel Picapietra, María Buratovich y Horacio Acciaresi.

70

XXXI Congreso de AAPRESID "C, elemento de vida"

Alicia Irizar.

72

Semblanza Dr. Alfredo Cirilo

Editorial

Estimados Lectores:

Un nuevo número de la Revista de Tecnología Agropecuaria ha sido publicado y con ello nuestra Experimental sostiene y renueva el compromiso con la innovación tecnológica y el desarrollo territorial, aportando a la misión institucional y componentes estratégicos.

La permanencia de la RTA a través del compromiso y trabajo de los equipos de investigación y extensión es un claro ejemplo del acompañamiento permanente de nuestra EEA y Territorio como actor relevante en el sistema productivo de la Región.

Ello ha sido así desde la década del '90 donde ese compromiso se ha ido trasladando de una generación a otra lo que hace posible mantener nuestra Revista como instrumento que visibiliza el accionar en los distintos campos de acción de nuestra Institución.

Es importante destacar como a través de la renovación de las estructuras de gestión y equipos de trabajo, se mantiene la esencia de sostener y aportar al desarrollo territorial que se canaliza entre otros muchos medios por nuestra Revista.

Como surge de la política institucional, la RTA presenta un panorama variado de enfoques que contribuyen a la innovación tecnológica, a la generación de conocimiento, a la intervención territorial, la formación de capital humano, aspectos que son abordados en el presente número.

Es oportuno agradecer a todos los miembros de nuestra EEA que han aportado con esfuerzo y responsabilidad al sostenimiento no sólo de la Revista, si no de todo Inta Pergamino. Es gracias a ellos que nuestra Institución resulta posible y se constituye en un actor relevante del Territorio.

En el contexto de la alegría institucional que implica cada nuevo número de la RTA, existe una pátina de profunda tristeza debido al fallecimiento de nuestro querido compañero y amigo, el Dr. Alfredo Cirilo. Más allá de los innumerables aportes que Alfredo ha realizado en su desempeño profesional, es importante destacar todo su trabajo y compromiso permanente con la RTA desde los diferentes lugares que asumió con entusiasmo y genuina responsabilidad. Es momento asimismo de

destacar la calidad humana de Alfredo como así la ética y nobleza profesional que lo caracterizó. Te echaremos de menos Alfredo.

Hasta el próximo número...

Dr. (MSci.) Horacio Acciaresi

Director | EEA Inta Pergamino

05

Producción de materia seca en germoplasma de agropiro alargado creciendo bajo anegamiento y sequía

**ORIANA FERRARO^{1,*},
MIRANDA LEGUIZAMÓN²,
IVANA VAREA¹, ROQUE
GUILLÉN¹ Y MARIELA
LUCIANA ACUÑA^{1, 2}**

¹ Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA), Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales, Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Mejoramiento genético de forrajeras. (Argentina).

* ferrarooriana@gmail.com

La expansión agrícola en Argentina requiere soluciones para mejorar recursos forrajeros en ambientes desafiantes. El agropiro alargado se adapta a suelos con restricciones edáficas. El estudio evaluó el crecimiento bajo anegamiento y sequía, encontrando una reducción en la materia seca. Se destacó la variabilidad genética y su relevancia para programas de mejora en un contexto de cambio climático.

Palabras clave: Agropiro, Anegamiento, Sequía.

Introducción

La expansión de la actividad agrícola en Argentina desplazó gradualmente la ganadería hacia ambientes cada vez más restrictivos para la producción forrajera. Esto determinó la necesidad de encontrar soluciones que mejoren los recursos forrajeros adecuados para este tipo de ambiente. En este contexto, el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una de las gramíneas templadas más prometedoras para su cultivo en suelos con restricciones edáficas (Scheneiter, 2008). La Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino ha desempeñado un papel fundamental en este esfuerzo, desarrollando e inscribiendo siete cultivares de agropiro alargado que se destacan por su producción y por presentar buen comportamiento ante estreses abióticos,

como la salinidad y la sequía. Actualmente, se está abordando la tolerancia multi-estreses, tales como anegamiento y sequía, así como tolerancia a halomorfismo en el mismo germoplasma en estudio. En estudios previos (Acuña, 2019) se seleccionaron familias de medio hermanos (FMH) que demostraron buen comportamiento ante condiciones halomórficas. Si bien se considera al agropiro alargado una especie tolerante a sequía, existen pocos antecedentes de la respuesta de la especie a dicho estrés (Borrajo, 2022), y más escasos aún son los antecedentes en anegamiento (Iturralde Elortegui *et al.*, 2020). En este contexto resulta interesante poder evaluar un mismo germoplasma expuesto a diferentes estreses, que suelen encontrarse en ambientes a los que está destinado la ganadería extensiva. El objetivo del presente estudio fue evaluar la producción de materia seca acumulada (PMSAc) en plántulas de familias de medio hermanos (FMH) de agropiro alargado, en condiciones de estrés hídrico, abordando tanto la sequía como el anegamiento, con el fin de comprender el comportamiento en estas circunstancias.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el invernáculo de la EEA INTA Pergamino, bajo condiciones semi-controladas. Se evaluó el comportamiento de 10 familias de medio hermanos (FMH) de agropiro alargado (F1 a F10), seleccionadas de la descendencia de parentales con buen comportamiento al halomorfismo (Acuña, 2019) y dos cultivares comerciales como testigos (F11 y F12).

El experimento constó de dos experimentos simultáneos: uno que abordó el estrés por anegamiento y otro el estrés por sequía. Para la implementación del estudio, las 10 FMH y los dos cultivares se sembraron inicialmente en speedlings y una vez logradas plántulas con al menos cuatro macollos fueron trasplantadas al sustrato respectivo, dependiendo del experimento.

Experimento de anegamiento: incluyó dos tratamientos con seis repeticiones, dispuestos en un diseño factorial que involucró dos factores: FMH y anegamiento (presencia o ausencia). Las plántulas fueron trasplantadas a vasos plásticos de 500 cm³ con sustrato tierra: arena en proporción 1:1. Los 12 vasos, que contenían

las 10 FMH y los dos cultivares, se colocaron en un cesto de plástico de 34 litros. El tratamiento 1 (T1), fue el control (sin anegamiento) y fue regado frecuentemente para mantener las condiciones adecuadas de humedad; mientras que el tratamiento 2 (T2) fue el de anegamiento, se le agregó agua para simular una inmersión parcial (4 cm por encima del vaso), durante 22 días. Durante el experimento, se llevaron a cabo tres cortes, realizados a los 22, 44 y 85 días desde el inicio de los tratamientos. La PMSAc surge de la suma de la producción de materia seca de los tres cortes.

Experimento de sequía: se sembraron 8 plántulas de cada una de las 10 FMH y los dos testigos en macetas jardineras de 18x50x14 cm con sustrato arena: tierra en proporción 3:1. El diseño experimental fue en bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones. Se aplicaron tres tratamientos: T1 (tratamiento control, 80% de capacidad a campo), T2 (50% de capacidad a campo) y T3 (30% de capacidad a campo). La humedad edáfica fue controlada con sonda TDR 300. Durante el experimento, se llevaron

a cabo tres cortes: a los 15, 63 y 97 días desde el inicio de los tratamientos. La PMSAc surge de la suma de la producción de materia seca de los tres cortes.

En ambos experimentos, el material vegetal obtenido de cada corte, se secó en estufa de aire forzado a 60 °C y posteriormente se pesó en una balanza de precisión para, finalmente, cuantificar la PMSAc.

Los datos recolectados de ambos experimentos, fueron sometidos a análisis estadísticos mediante modelos lineales mixtos, empleando el programa estadístico Infostat con interfaz de R.

Resultados y Discusión

Al evaluar la PMSAc en ambos experimentos, se detectó efecto de Tratamiento ($p < 0,05$) y de FMH ($p < 0,05$), pero no efecto de interacción Tratamiento*FMH ($p > 0,05$). Esto permitió evaluar el comportamiento de cada tratamiento y cada FMH a ambos estreses.

Para anegamiento, en cuanto al efecto de tratamiento se observó que la PMSAc en T2 disminuyó en un 17%

respecto al control (T1) (tabla 1). Mientras que, para sequía, al evaluar el efecto tratamiento, se observó que, ante sequías moderadas (T2), la PMSAc se redujo en un 27% respecto al tratamiento control y que para sequías más severas (T3), la PMSAc fue un 78,5% menor que el tratamiento control (tabla 1).

Tabla 1. Producción de materia seca acumulada (PMSAc) promedio en g/planta creciendo en condiciones de anegamiento y sequía.

Experimento	Tratamiento	PMSAc (g/pl)	E.E.	LSD
Anegamiento	T1	1,2	0,04	A
	T2	1	0,04	B
Sequía	T1	1,8	0,13	A
	T2	1,3	0,13	B
	T3	0,37	0,13	C

Nota: g = gramos, pl = planta, E.E = error estándar, LSD = LSD Fisher. Letras distintas dentro del mismo experimento indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Al evaluar la variabilidad genética para las FMH en ambos experimentos, en términos generales, existieron diferencias en el comportamiento de las mismas para ambos estreses. Observándose un patrón de buen comportamiento para las FMH: F1, F2 y F5 para la variable en estudio; mientras que las FMH:

F7, F9 y el cultivar F12, tuvieron un bajo desempeño productivo (figura 1).

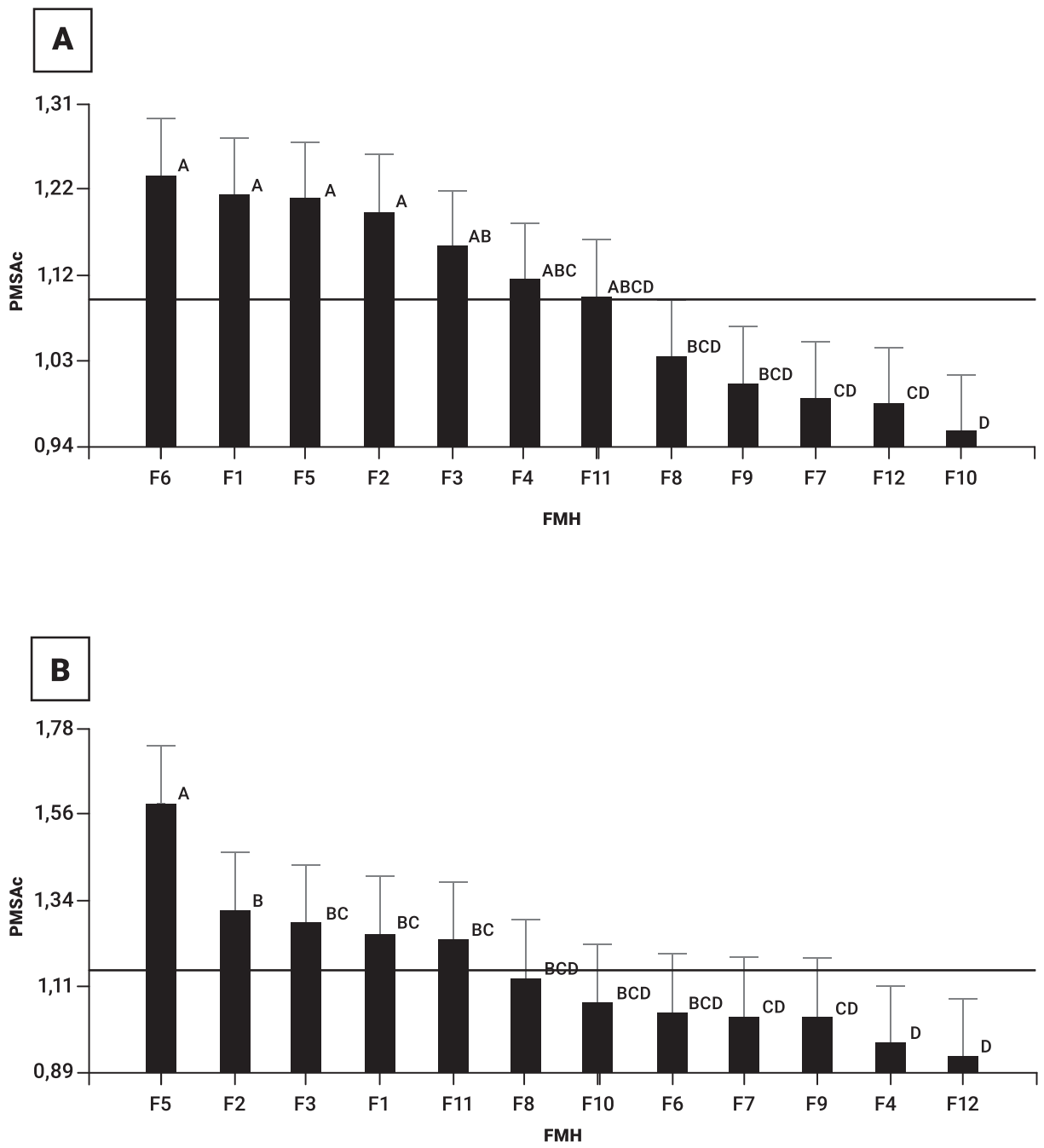


Figura 1: Producción de materia seca acumulada (PMSAc) en gramos/planta para las 10 FMH (F1-F10) y los dos cultivares testigo (F11 y F12). En **A)** anegamiento y **B)** sequía. Letras distintas dentro del mismo experimento indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Conclusiones

En este estudio, se encontró que las plántulas de agropiro alargado sufrieron una disminución significativa en la producción de materia seca acumulada cuando se sometieron a ambos estreses. Sin embargo, ante las condiciones evaluadas de anegamiento y sequía intermedia, se observó una reducción proporcionalmente mayor para sequía que para anegamiento, respecto al control.

Para ambos estreses, se observó variabilidad genética en las FMH, destacando un mejor comportamiento para las FMH: F1, F2 y F5; de manera contraria las que menor comportamiento productivo presentaron fueron las FMH: F7, F9.

Estas FMH, son promisoras de ser incorporadas a programas de mejoramiento que planteen como objetivo obtener cultivares tolerantes a estreses multiambientales, como los estudiados en el presente estudio.

Bibliografía

Acuña, M. L. (2019). *Estudios genéticos en genotipos de agropiro alargado creciendo bajo condiciones halomórficas*. Tesis. (Doctora en ciencias agrarias). Universidad Nacional de Rosario (AR), 123-126p.

Borrajo, C. I.; Sánchez-Moreiras, A. M.; Reigosa, M. J. 2022. *Ecophysiological responses of tall wheatgrass germplasm to drought and salinity*. En: *Plants* 11(12):1548.

Iturralde Elortegui, M. del R. M.; Berone, G. D.; Striker, G. G.; Martinefsky, M. J.; Monterubbianesi, M. G.; Assuero, S. G. 2020. *Anatomical, morphological and growth responses of *Thinopyrum ponticum* plants subjected to partial and complete submergence during early stages of development*. En: *Functional Plant Biology* 47(8):757.

Scheneiter, O. 2008. *Pasturas en suelos ganaderos*. En: *Jornada Forrajera: Oportunidades y desafíos en un escenario que cambia*. Pp. 11.