

Maggi, Federico Javier

*Factores ambientales que afectan la germinación de *Dipsacus fullonum* L; evaluación de temperatura, stress salino y osmótico*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Maggi, F. J. 2016. Factores ambientales que afectan la germinación de *Dipsacus fullonum* L; evaluación de temperatura, stress salino y osmótico [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/factores-ambientales-afectan-germinacion.pdf> [Fecha de consulta:.....]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**“Factores ambientales que afectan la germinación de *Dipsacus fullonum* L;
evaluación de temperatura, stress salino y osmótico”**

Trabajo Final de Graduación para optar por el título de:

Ingeniero en Producción Agropecuaria

Autor: Maggi, Federico Javier

Profesor tutor: Huarte, Hector Roberto

Modalidad: Experimental

Fecha: Febrero 2016

10 de febrero del 2016

Sr. Director de la carrera de IPA

Presente.-

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., adjuntando el Trabajo Final “*Factores ambientales que afectan la germinación de Dipsacus fullonum L; evaluación de temperatura, stress salino y osmótico*” (dos copias), que ha sido desarrollado por el alumno Federico Javier Maggi, Nro. de Registro 05-100034-9, en cumplimiento de las disposiciones vigentes.

Dicho trabajo ha sido realizado bajo mi dirección y, habiendo evaluado el mismo, lo considero aprobado con los siguientes comentarios.

Por lo expuesto anteriormente, avalo su presentación ante el Comité Evaluador correspondiente.

Sin otro particular lo saludo atte.

Firma

Aclaración

Cargo Docente IPA

Agradecimientos

A Hector Roberto Huarte, que en su rol de tutor hizo todo lo necesario para terminar este proyecto en tiempo y forma

A Margarita Solivella por su ayuda en el laboratorio durante los ensayos

A mis abuelos, padres y hermanos que son mi guía y sustento

A Eduardo y Susana por su apoyo e interés en todos estos años

A Carlos y Zulma que sin ellos no hubiese llegado a esta instancia

A mis amigos que siempre me apoyaron y ayudaron

Índice

Resumen	página 5
Introducción	página 6
Objetivos	página 10
Materiales y Métodos	página 11
Resultados y Discusión	página 13
Conclusión	página 20
Bibliografía	página 21

Resumen

Dipsacus fullonum es una especie conocida vulgarmente como carda, carda silvestre o cardencha, perteneciente a la familia Dipsacaceae. Es una maleza muy invasora que crece en sitios abiertos y resiste condiciones de sequía, inundación y salinidad. Conocer la tolerancia de esta especie a estos factores permitiría conocer su potencial área de infestación. Al presente esta información es escasa en la Argentina. Por otro lado, tampoco se dispone de información acerca del valor de sus temperaturas cardinales ni de la tolerancia al estrés salino u osmótico. Por ello, dentro de este marco teórico se evaluaron: i) el potencial agua base de germinación (ψ_b (50)) aplicando el modelo del hidrotiempo y ii) las temperaturas cardinales y iii) el tiempo térmico a germinación (TT). Para la obtención de estos parámetros se condujeron diferentes ensayos de germinación a las siguientes temperaturas: 5°C; 10°C; 15°C; 20°C; 25°C; 30°C y 35°C. Se calculó el porcentaje de semillas germinadas y el tiempo medio a germinación para todos los tratamientos térmicos. Fue observado que a medida que la temperatura aumentó, disminuía el tiempo medio a germinación (T50) y sólo en dos temperaturas estudiadas el porcentaje final no llegó al 100% (i.e. 5°C y 30°C) y a 35°C no se observó germinación. La temperatura base fue de 4,94°C, la óptima fue 25,46°C y la crítica fue 38,90°C. El tiempo térmico para la etapa de germinación fue de 39,06°Cd. En los ensayos de stress osmótico y salino, se observó que a medida que las semillas fueron incubadas a potenciales más negativos el porcentaje de germinación final no varió excepto en los potenciales muy negativos (-1 MPa en NaCl y -0,75MPa en PEG). En cambio, se observó un retraso en el inicio de la germinación. Estos resultados proponen que en coincidencia con sus características morfológicas, su hábito de crecimiento, su fácil dispersión y el amplio rango de condiciones ambientales donde la germinación alcanza elevados porcentajes permiten proponer que *D. fullonum* sea reportada en nuevas zonas.

Introducción

Dipsacus fullonum es una especie conocida vulgarmente como carda, carda silvestre o cardencha, perteneciente a la familia Dipsacaceae. Es una maleza muy invasora que crece en sitios abiertos, resiste condiciones de sequía e inundación (Dimitri, 1985). *Dipsacus* es nativa de Europa y se la encuentra también en los Estados Unidos y Canadá (Glass, 2007). Desde Ontario, se esparció 650 km hasta la costa este de Estados Unidos en solamente 13 años (Bentivegna, 2008), donde está presente en 43 de las 48 provincias de dicho país (Glass, 2007). En la Argentina está reportada en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Rio Negro, Jujuy (Burkart, 1957). Es muy agresiva e invade rápidamente una pradera con el agravante que carece de enemigos naturales (Glass, 2007). Además, es hospedante secundario de plagas que atacan cultivos, como el Virus del Mosaico del Girasol (Giolitti et al, 2009). Su establecimiento y posterior crecimiento es alto debido a sus características morfológicas, como una raíz pivotante profunda y hojas muy espinosas que evitan la defoliación por el ganado. Las rosetas establecidas cubren el suelo rápidamente, reduciendo el espacio y la luz para otras especies (Bentivegna, 2008). Es una especie bianual que se reproduce por semillas (Busso, 2013) y no se registró reproducción vegetativa (Sforza, 2004). Su hábito de crecimiento es en roseta con hojas lanceoladas con espinas en la nervadura central, en la cara inferior que puede alcanzar los 60 cm de diámetro en el primer año. En la siguiente temporada de crecimiento, produce un vástago o tallo floral, que puede medir entre 0,5 a 2,5m de altura y en su extremo posee un capítulo cilíndrico de 2,5 a 10 cm de largo. Las hojas anteriores a la inflorescencia son opuestas, permitiendo a la planta contener el agua de lluvia (Werner, 1975). Además del tallo principal, posee ramas secundarias que también producen capítulos (Topham, 1968). Rodeando el capítulo, se encuentran las brácteas espinosas en la nervadura central que son más largas que el capítulo y se curvan. Las flores poseen el cáliz reducido y la corola lila que está formada por cuatro pétalos fusionados. Posee ovario ínfero que produce un sólo fruto, un aqueño. Dicho aqueño posee 4 o 5 milímetros de largo, y se encuentra adherido a un papus de color marrón.

Las aquenios son dispersados en su mayoría cerca de la planta madre, pero también son dispersadas por el agua, animales, humanos y vehículos. Por este motivo, nuevas áreas pueden verse afectadas, formando manchones (Busso, 2013). Produce más de 3000 semillas por planta (Werner, 1975). Fue reportado para poblaciones de semillas recolectadas en los EE. UU que esta especie tolera altos niveles de salinidad durante la germinación (Beaton y Dudley, 2013). No obstante, carecemos de información sobre el comportamiento frente a este factor de poblaciones argentinas.

Las relaciones hídricas que se establecen entre la semilla y el suelo condicionan el porcentaje y velocidad de germinación (Bradford, 2002). Suelos bien provistos de agua permiten que este proceso suceda más rápidamente. Asimismo, las características estructurales de los suelos modifican la cantidad de agua retenida y la facilidad a desprenderse de ella. Si bien muchas veces se utilizan como sinónimos, los suelos salinos y alcalinos presentan características diferentes. En el primer caso, es un suelo que contiene gran cantidad de sales solubles, suficientes para afectar el crecimiento de las plantas. Su límite es estimado en 4 dS m^{-1} . En cambio, los suelos sódicos, son los que poseen bajo nivel de sales totales, pero contienen niveles de sodio que afectan adversamente la estructura del suelo y a la vegetación presente. En ambos casos se ve reducido el potencial agua. El potencial agua es la capacidad que tiene el agua de realizar trabajo, es decir, su energía, por convención se lo considera negativo (a medida que el suelo se seca, hay menos agua disponible, haciéndose más negativo). Este potencial, se simboliza con la letra ψ_w (psi del alfabeto griego) y es la sumatoria de cuatro potenciales, el potencial del soluto u osmótico (ψ_s), pues estos interactúan con el agua disminuyendo su energía, el potencial de presión (ψ_p) que es la presión hidrostática a la que está sometida el agua, el potencial de gravedad (ψ_g), que permite el movimiento del agua hacia abajo del perfil de suelo y el potencial matricial o mátrico (ψ_m) que es la adsorción del agua por parte de los componentes del suelo (Álvarez, 2012). Es de gran importancia conocer el valor del potencial agua, ya que permite saber si esta se mueve o permanece estática, pues el agua entra en la célula siguiendo un gradiente de presión (Taiz, 2006), de esta manera es

imprescindible conocer ciertos valores de potencial agua, que se usan como referencia, y así estimar si una planta está con posibilidades de sufrir stress. Estos valores son tres; potencial 0 MPa, que representa el agua libre es el estado de máxima energía, -0,033 MPa que representa la capacidad de campo, que se la define como la cantidad de agua retenida en el suelo, luego de drenar el agua gravitacional y finalmente el -1,5 MPa que es el punto de marchitez permanente, se refiere al contenido de agua donde la energía de retención es tan alta que los vegetales no la pueden absorber (Álvarez, 2012). El estrés osmótico ocasionado por la presencia de sodio, trae aparejado una serie de inconvenientes para la planta, ya que este compite con el potasio en la unión con la membrana plasmática. El exceso de sodio es retenido en la vacuola de la planta, pero cuando hay demasiado, este ocupará el citoplasma, si el proceso continúa la célula muere por reducción del potencial agua, es decir, el sodio atrae agua y la célula se deshidrata.

Para evaluar el comportamiento de plantas o semillas frente a una reducción del potencial agua es común el uso de soluciones de Polietilenglicol (PEG). Esta es una sustancia de alto peso molecular y que no puede pasar a través de la membrana celular (Emmerich y Hardegree, 1990). El PEG no presenta toxicidad y simula la falta de agua. Para cuantificar las respuestas al potencial osmótico de incubación, Gummerson (1986) propuso el modelo hidrotiempo, donde el tiempo a germinación está relacionado con el diferencial entre el potencial agua de la semilla (ψ) y el potencial base o umbral (ψ_b) para la emergencia de la radícula. Se entiende por potencial base al potencial más negativo en el que una semilla logra germinar. La tasa de germinación de una población de semillas (GR_g) está relacionada con la potencial agua de incubación de manera lineal, con una pendiente común que intercepta al eje de las abscisas a diferentes valores. Estos puntos de intercepción se denominan potencial agua base de germinación.