

Trabajo Final

Tecnicatura Universitaria en Parques y Jardines

María Belén Davies

Protocolo de cultivo de *Convolvulus arvensis* L. en condiciones controladas



Docente Tutor: Dra. Soledad Villamil

Docente consejero 1: Ing. Agr. Luciano Marinozzi

Docente consejero 2: Dr. J. Facundo Daddario

21 de diciembre del 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Índice

Agradecimientos	2
Resumen	3
Introducción	3
• Objetivos	5
• Hipótesis	5
Metodología de trabajo	5
• Ensayo de germinación	5
• Ensayo de implantación	7
• Ensayo de trasplantes	9
Resultados experimentales y experiencia adquirida	12
• Ensayo de germinación	12
• Ensayo de implantación	14
• Ensayo de trasplantes	14
Discusión y Conclusiones	14
Bibliografía	16

Agradecimientos

Este momento especial que me toca transitar no podría haber ocurrido sin el apoyo de muchas personas, en primer lugar de mi familia: gracias a mi esposo por apoyarme y apuntalarme cuando bajaba los brazos, a mi hijo a quien le mandaba archivos para imprimir “ya” y le gastaba el tóner todas las semanas, a mi hija que, invirtiendo los roles, no sólo descubrió la carrera y me instó a inscribirme, sino que me acompañó desde el primer día, como si yo fuera una niña; a sus respectivas parejas y a mis cuatro nietos que muchas veces tuvieron que resignar visitas porque tenía que estudiar o preparar algún trabajo; sin el acompañamiento de todos ellos, esta aventura hubiera quedado en un intento.

A la Universidad y su excelente equipo de docentes que supieron brindarnos sus saberes y su mayor esfuerzo en adaptarlos a nuestras inquietudes. A Sandra Baioni que se convirtió en nuestra guía y receptora de todas nuestras dudas y quejas.

A mis compañeros con quienes logramos formar un hermoso grupo y muy especialmente al “Team Monty” que me acompañó y sostuvo en los momentos buenos y los no tan gratos, a mi compañera de ruta, siempre con los apuntes en mano para ir salvando dudas durante el viaje. Todas extraordinarias personas que agradezco que se hayan cruzado en mi camino.

Un párrafo aparte quiero dedicarle a mi Docente tutor Dra. Soledad Villamil, por su dedicación, apoyo, tiempo y conocimientos brindados, incluso durante fines de semanas y feriados; siempre presente, resolviendo, asesorando, sosteniendo y calmando mis nervios hasta cuando la tecnología se empeñaba en mi contra. A mis docentes consejeros Ing. Agr. Luciano Marinozzi y el Dr. Facundo Daddario que aportaron sus conocimientos y consejos oportunos siempre que los necesité. Para los tres, sólo tengo palabras de agradecimiento y admiración por el compromiso, generosidad y responsabilidad demostrados en todo momento.

A Carlos Saldivia y Jean Bruce de la Escuela de Equitación Incitatus por abrir las puertas de sus instalaciones y con la mayor amabilidad permitirme trabajar en el predio

A Juan Echazarreta que siempre estuvo atento a colaborar con la ubicación de las plantas, el préstamo de macetas y el ajuste del riego en el invernáculo del Departamento de Agronomía.

A la Dra. Leticia Fernández por prestarse a escuchar y dar su mejor opinión.

Para todos ellos mi más sincero agradecimiento.

Resumen

Entre las especies vegetales están las deseadas y otras que crecen de manera espontánea. Algunas de estas últimas son consideradas malezas y a varias, hasta se las distingue como plaga. Éste es el caso de la correhuela, *Convolvulus arvensis* L., de origen europeo, asilvestrada en la Argentina y declarada plaga de la agricultura en el año 1946. Una plaga produce daño o reduce la disponibilidad y/o calidad de un recurso humano. La exigencia de los consumidores por la reducción del uso de agroquímicos, destaca la relevancia del control biológico. La bibliografía se centra en combatir a la correhuela por ser maleza; pero, para estudiar posibles agentes de control biológico, es necesario cultivarla. Este trabajo surge a partir de esa necesidad y sus objetivos fueron protocolizar el cultivo de *Convolvulus arvensis* bajo condiciones controladas y lograr una población de plantas que pueda mantenerse y propagarse a lo largo del tiempo, con el fin de utilizarla en la evaluación de enemigos naturales como agentes de biocontrol. Para ello, se hicieron germinar semillas, las cuales habían tenido cuatro tratamientos pregerminativos (escarificación mecánica y química, lixiviación y semillas sin tratar). También se cultivaron plántulas obtenidas por germinación y otras trasplantadas desde el campo en tres sustratos diferentes: pobre, industrial y rico para observar su crecimiento. El mejor tratamiento pregerminativo resultó la escarificación mecánica con un 31.3% de germinación. La mayor supervivencia, tanto de plántulas como de plantas trasplantadas del campo, se dio en sustrato rico (61% y 70%, respectivamente). Se propone tratar semillas de *C. arvensis* con escarificación mecánica y cultivar las plántulas obtenidas por germinación o desde el campo con un sustrato rico para favorecer su desarrollo y crecimiento.

Introducción

En los jardines urbanos, periurbanos y zonas rurales, están presentes las especies vegetales ornamentales y/o de cultivos productivos más o menos esperadas y conocidas. Otras, aparecen de manera espontánea y varias son consideradas malezas. Dentro de este grupo, existe una cierta cantidad de especies que es considerada plaga. Desde esa perspectiva se aborda la especie *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae), una maleza que fue declarada “plaga de la agricultura” en Argentina por Decreto del 17-VII-1946. El control de esta plaga es obligatorio de acuerdo con las disposiciones del Decreto-Ley N° 6704/63 del 12-VIII-1963 (Marzocca, 1976; SENASA, 2021).

Convolvulus es una palabra latina que significa “enredar” o “enroscar”, aludiendo al hábito de crecimiento de la planta; *arvensis* significa “campo de labranza” (Cañón *et al.*, 2018). Los nombres vulgares con los que se designa a esta plaga son correhuela, corregüela, campanilla, trompillo, enredadera europea, campanilla del pobre, enredadera perenne, flor de campanilla entre otros (Parodi *et al.*, 1959; Cabrera y Añón Suárez, 1965; Carranza, 2008). La correhuela es una hierba de ciclo perenne, con emergencia y brotación invernal tardía o primaveral, vegetación primaveral y floración

estival hasta otoñal. Sus tallos son delgados y flexibles; rastrojos o de crecimiento espiralado con los ápices volubles. Hojas enteras de 1,4 a 4,5 por 0,4 a 4 cm, con lámina de forma variable, generalmente lanceolada a ovada, hastada o sagitada, a veces cordada. Flores sobre tallitos de hasta 5 cm de largo, con corola acampanada de 1,5 a 2,5 cm, de color blanca a blanco-rosada, con algunos pelitos en el borde. El fruto es una cápsula ovoide de hasta 10 x 6 mm, con semillas negras a la madurez. Se reconoce por sus tallos acostados sobre el sustrato, las hojas más o menos acorazonadas y las flores con forma de campana blanca a rosado muy claro. Es una especie muy atractiva durante la floración, por lo que debería explorarse su uso como cubresuelo (Ferreira y Green, 2012).

La correhuela es una especie europea asilvestrada en Argentina, donde crece desde la provincia de Jujuy hasta Santa Cruz. Es considerada una planta ruderal; término genérico utilizado para referirse a plantas que suelen aparecer en hábitats muy alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos, campos de cultivo abandonados o zonas urbanas. Como maleza, es molesta en jardines y huertas. En cultivos extensivos es particularmente importante en la finalización del ciclo en cultivos invernales y en los cultivos estivales. Prefiere suelos bajos y húmedos, por lo que también es importante invadiendo pastizales implantados, especialmente en zonas de regadío (Cabrera, 1965; Marzocca, 1994; Fernández *et al.*, 2016; Cañón *et al.*, 2018). Es una especie invasora en muy diversos terrenos modificados por la agricultura y ganadería; en chacras y quintas, en cultivos de trigo, lino, maíz, leguminosas, entre otros, viñedos, montes frutales, praderas naturales, potreros, baldíos, orillas de caminos, etc., (Cabrera y Añón Suárez, 1965; Marzocca, 1994) e indicadora de sequedad moderada y de alcalinidad (Asturnatura, 2021)

C. arvensis crece a plena luz aunque soporta sombra, en clima templado y en situaciones de sequías. Tolerancia un rango de pH entre 5.5 y 8 en suelos moderadamente pobres o ligeramente ricos. Aparece más en suelos francos, fértiles, algo arenosos o pedregosos, pero no está presente en suelos muy fertilizados. *C. arvensis* se propaga mediante semillas, rizomas y raíces gemíferas, estrategias que le garantizan una exitosa implantación. Esta gran capacidad reproductiva es una de las características que le han otorgado la calidad de plaga, aumentando proporcionalmente la dificultad para controlarla y/o combatirla (Ferreira y Green, 2012; Cañón *et al.*, 2018). El bajo poder germinativo que se menciona en la literatura sugiere que el crecimiento, densidad y avance en cobertura sería principalmente de origen vegetativo a través de rizomas (Silva López *et al.*, 2015).

Una plaga es cualquier organismo que produce un daño o reduce la disponibilidad y la calidad de un recurso humano (Hajek y Eilenberg, 2004). El control de plagas con productos químicos es cada vez más complicado ya que no siempre dan buenos resultados. Incluso, existe un creciente consenso en realizar una agricultura con menos uso de productos sintéticos y más agroecológica. Además, la exigencia por los consumidores en la reducción de la aplicación de estos productos es cada vez más notable (Infoagro, 2021).

Como alternativa al uso de productos químicos, el control biológico es una técnica que consiste en la utilización de enemigos naturales de la plaga, para mantenerla por debajo de los niveles de daño económico. Es decir, que emplea organismos vivos para reducir la densidad de la población de otros organismos (Cabrera Walsh *et al.*, 2014). La utilización de agentes de control biológico -sean predadores, parásitos o patógenos- requiere de conocimientos acerca del ciclo de vida, el comportamiento y las características de su interacción con la plaga y la planta hospedante. Si bien el control biológico es una herramienta utilizada exitosamente a escala mundial, en nuestro país su aplicación es aún limitada (Greco y Luna, 2021).

En muchos casos, los problemas causados por especies vegetales surgen por un escaso número de especies de malezas que son las dominantes y las responsables de los mayores perjuicios. La identificación de estas plantas y el control integrado de las mismas es, sin lugar a dudas, la mejor estrategia (Cañón *et al.*, 2018) ya que considera todas las formas de control conocidas y aplica las más apropiadas para cada problema particular. De las posibles prácticas de control integrado de plagas, el control biológico es una herramienta que debe considerarse *a priori* para las malezas exóticas de gran poder invasor y de dispersión como lo es *C. arvensis* (Cordo, 2004).

Justamente por la calidad de maleza y plaga de la agricultura de *Convolvulus arvensis*, la bibliografía sobre esta especie se centra en cómo combatirla. Sin embargo, para poder estudiar los posibles agentes de control biológico a utilizar para controlar la correhuela, es necesario cultivarla bajo condiciones controladas. Este trabajo se realizó con la finalidad de hacer un cultivo eficiente de la especie. Se buscó lograr un *stand* de plantas sanas y vigorosas que sirvan para estudios con diferentes especies de agentes de control biológico y a partir de las cuales se puedan lograr nuevas plantas de manera sustentable para futuros estudios.

● Objetivos

- Protocolizar el cultivo de *Convolvulus arvensis* bajo condiciones controladas.
- Lograr una población de plantas que pueda mantenerse a lo largo del tiempo y propagarse a partir de la misma población.

● Hipótesis

- H1: Las semillas de *C. arvensis* no requieren procedimientos de pregerminación.
- H2: *C. arvensis* tiene mayor supervivencia en sustratos pobres.
- H3: *C. arvensis* tiene mayor supervivencia al trasplante desde el campo cuando se realiza en un sustrato rico.
- H4: *C. arvensis* tiene mayor supervivencia al trasplante desde el campo cuando se realiza una poda a 5 cm de altura de la parte aérea.

Metodología de trabajo

- Ensayo de germinación

En el lapso comprendido entre el 10 y 20 de marzo de 2021 se realizó la búsqueda de plantas silvestres y cosecha de sus semillas en los alrededores de Bahía Blanca. Luego de su recolección, fueron trilladas y mantenidas a 25 °C y con humedad ambiente hasta el momento de realizar los tratamientos pregerminativos (Fig 1A).



Figura 1: A: Cosecha de frutos de correhuela. B: Frutos recolectados. C: Trilla de semillas D: Selección de semillas sanas.

Se trabajó con cuatro tratamientos pregerminativos: escarificación mecánica (EM), escarificación química (EQ), lixiviación (L) y control (C). La EM consistió en una abrasión de la cubierta seminal con papel de lija N° 120. La EQ, se realizó mediante la inmersión de las semillas en alcohol etílico al 96.6% durante 24 horas. Para la L, se sumergieron durante 24 h en agua corriente las semillas. Finalmente, la C fueron las semillas a las que no se les hizo ningún tratamiento.

Una vez realizados los tratamientos pregerminativos (24 de marzo del 2021), se seleccionaron 320 semillas para evaluar su germinación. Se distribuyeron en cajas de Petri conteniendo una capa de papel absorbente previamente humedecido (germinador), de manera tal que cada caja contenía 20 semillas de un mismo tratamiento. Los germinadores se colocaron en el laboratorio a temperatura ambiente (25 °C aproximadamente) con luz natural (12 h de luz:12 h de oscuridad) (Compañía Manatechs, 2021) y se rehidrataron cuando se consideró necesario (Fig. 2).



Figura 2: Distribución de semillas de *Convolvulus arvensis* en los germinadores (cajas de Petri).

Se contaron las semillas germinadas a los 11 días de colocadas en el germinador para determinar el porcentaje de germinación de cada uno de los tratamientos. Una semilla se consideró germinada cuando se observó la radícula emergida (Fig. 3A).

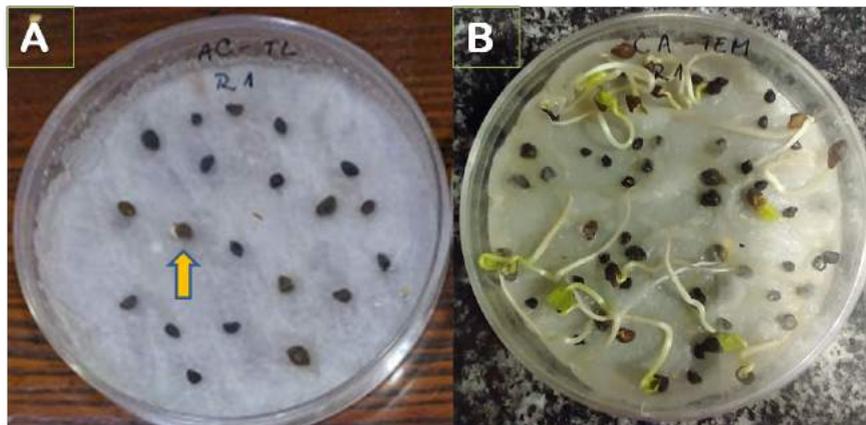


Figura 3:A: Semilla de correhuela germinada con radícula emergida. B: Semillas germinadas pasados 11 días de la siembra.

El experimento se condujo de manera completamente aleatorizada. Cada tratamiento fue replicado cuatro veces. Los datos se analizaron con el programa InfoStat (Di Rienzo, *et al.*, 2018) y, una vez que el ANOVA arrojó diferencias entre medias, se aplicó el test de Tukey ($p \leq 0.05$) para encontrar dónde estaban esas diferencias.

● Ensayo de implantación

Para la realización de este ensayo, el día tres de abril del corriente año, se colocaron plántulas de *Convolvulus arvensis* (Fig. 3B) en macetas de 0.25 litros conteniendo

distintos sustratos, a razón de una planta por maceta. Los sustratos se describen a continuación:

- SI-sustrato industrial (100% sustrato industrial marca Growmix*)
- SR-sustrato rico (50% sustrato industrial marca Growmix* + 50% compost marca Bertinat**)
- SP-sustrato pobre (50% sustrato industrial marca Growmix* + 50% suelo representativo de la zona de Bahía Blanca).

***Growmix:**

Composición química:	pH: 5.0 - 5,8 (corregido) Conductividad eléctrica: 0.20 - 0.60 dS/m Humedad: 55 - 65% Materia orgánica: 80 - 85% Cenizas: 20 - 15% Valores referidos a materia seca.
Características físicas:	Densidad Sustrato Seca: 140-180 Kg/m ³ Densidad de Partícula: 1600 Kg/m ³ Porosidad total: 80-85% Capacidad de retención de agua: 60% Porosidad de aire: 20-25% Agua fácilmente disponible: 30-35%
Componentes:	Turba de musgo <i>Sphagnum</i> de fibras medias Compost de corteza Cal calcita Cal dolomita Agentes humectantes

****Bertinat:**

Composición Química:	Materia orgánica: 20-25% pH: 5-5.5 Relación Carbono/Nitrógeno: 19.8 Cenizas: 20-25% Humedad: 45-50%
Características físicas:	Mezcla de diferentes tipos de resaca, turba negra y rubia, mantillo de monte, pinocha, humus de lombriz, estiércol y perlita. Estacionado por seis meses.

Se armaron 18 macetas de cada uno de los sustratos. Las macetas se colocaron en el invernáculo del Departamento de Agronomía de la UNS bajo condiciones controladas

de temperatura, humedad y riego (Fig. 4). El fotoperiodo fue el natural de los días acortándose (11 h de luz:13 h de oscuridad) (Compañía Manatechs, 2021).



Figura 4: Implantación de *C. arvensis* en los distintos sustratos: A: Sustrato Rico, B: Sustrato Pobre, C: Sustrato Industrial

Se observaron las plantas dos veces por semana y se tomaron fotos para registrar su crecimiento en los distintos sustratos. Luego de 30 días, se tutoraron las plantas que, debido a su crecimiento y elongación, así lo requirieron (Fig. 5).



Figura 5: Tutorado de plantas de *C. arvensis* germinadas en cajas de Petri. A: SP, B: SR, C: SI

Pasados 90 días del comienzo del ensayo, se evaluó la supervivencia (%) y la condición (número medio de hojas en el tallo principal, de tallos secundarios y de hojas en los tallos secundarios) de las plantas en los distintos sustratos (Fig. 6).



Figura 6: Observación y registro de crecimiento luego de 90 días desde la implantación de *Convolvulus arvensis*

● Ensayo de trasplantes

Se recolectaron ejemplares completos (parte aérea y parte subterránea) de *Convolvulus arvensis* en un predio de la periferia de la ciudad de Bahía Blanca (38°40'49.3" S, 62°13'39.2" W) (Fig. 7A). Los ejemplares fueron conservados en agua para su transporte y luego, trasplantados a macetas que contenían tres tipos de sustrato diferentes: SI, SR y SP (Fig. 7B; para detalles en los sustratos y composición ver *Ensayo de implantación*)



Figura 7: A: Cosecha de plantas de *Convolvulus arvensis* a campo en un predio de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires (38°40'49.3" S, 62°13'39.2" W); B: Plantas del campo trasplantadas en macetas.

Se armaron 10 macetas de 0.5 litros con cada sustrato, en las que se trasplantaron cinco plantas enteras y cinco plantas con la parte aérea podada a 5 cm de altura, con el

fin de comparar el crecimiento aéreo (Fig. 7B). Pasados 30 días, se colocaron tutores para guiar el crecimiento de las plantas que lo necesitaron (Fig. 8).

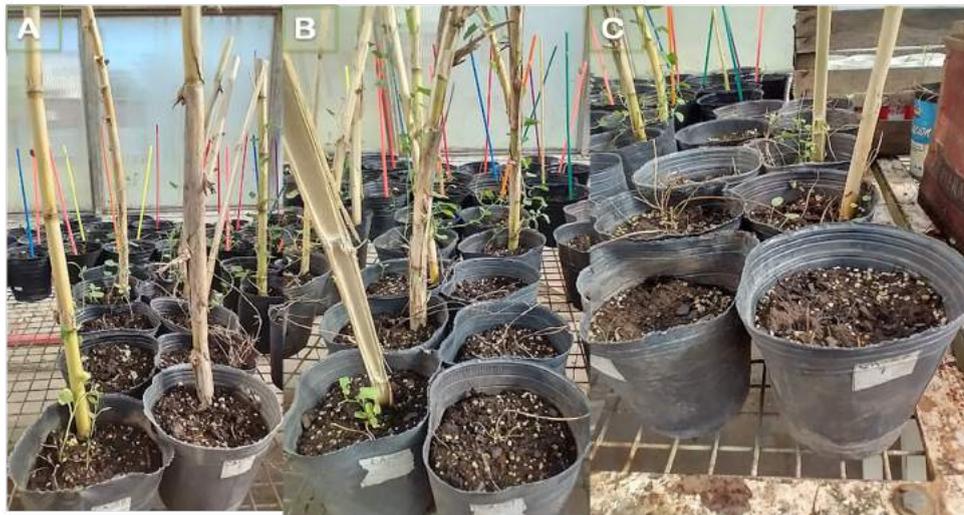


Figura 8: Tutorado de plantas de *Convulvulus arvensis* a los 30 días de trasplantadas. A: Plantas creciendo en sustrato rico (50% sustrato comercial+50% compost), B: en sustrato industrial (100% sustrato comercial) y C: en sustrato pobre (50% sustrato comercial+50% suelo).

Sesenta días después de su implantación, se evaluó el número de macetas que contenían plantas que mantuvieron el crecimiento vegetal, para cada uno de los diferentes sustratos (Fig. 9).



Figura 9: Desarrollo aéreo de plantas de *Convulvulus arvensis* a los 60 días del trasplante.

A los 90 días de trasplantadas, se cambiaron a contenedores de cuatro litros (Fig. 10). Durante todo el período se realizaron registros semanales. A los 100 días de iniciado el ensayo, se evaluó la supervivencia (%) y la condición (número medio de hojas en el tallo principal, de tallos secundarios y de hojas en los tallos secundarios) de las plantas recolectadas a campo (Fig. 11).



Figura 10: Trasplante de *Convolvulus arvensis* a los 90 días de haber sido traídas del campo a contenedores de cuatro litros.



Figura 11: Estado de los ejemplares de *C.arvensis* luego de 100 días de trasplantados del campo.

Los datos se analizaron con el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2018) y, una vez que el ANOVA arrojó diferencias entre medias, se aplicó el test de Tukey ($p \leq 0,05$) para encontrar dónde estaban esas diferencias.

Resultados experimentales y experiencia adquirida

- Ensayo de germinación

Durante la recolección de los frutos, se observaron orificios en los mismos (Fig. 12B), y al momento de la trilla, se vieron insectos adultos vivos que emergieron de algunos frutos (Fig.12C). No se evaluó el daño por estos insectos, pero se deja constancia de su presencia y se aclara que para este trabajo, se eligieron semillas aparentemente sanas para minimizar las fallas en la germinación (Fig. 12A). Los insectos mencionados podrían tratarse de cascarudos de la familia Bruchidae, probablemente del género *Megacerus*, registrado como fitófago de Convolvulaceae (Barriga, 1990).

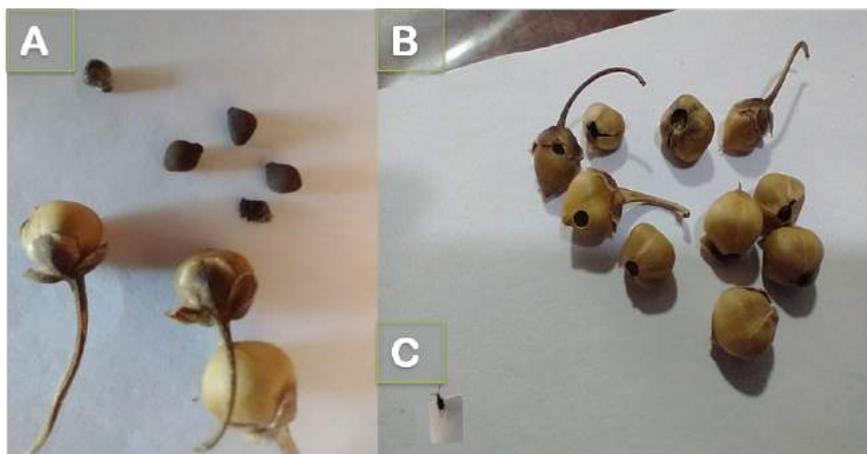


Figura 12: A: Cápsulas y semillas de *Convolvulus arvensis*, B: Frutos con orificios de salida de coleópteros, C: Imagen del insecto adulto vivo.

Veinticuatro horas después de la siembra en cajas de Petri, se observó mayor germinación en el tratamiento de lixiviación. Diez días más tarde, se determinó que el tratamiento pregerminativo con mayor porcentaje de germinación fue el de escarificación mecánica (Tabla 1).

Tabla 1: Cantidad media de semillas germinadas y porcentaje medio de germinación de 20 semillas de *Convolvulus arvensis*, luego de 11 días utilizando distintos tratamientos pregerminativos. Control: sin tratamiento, Lixiviación: 24 h de remojo en agua, Mecánico: lijado de la cubierta, Químico: 24 h de remojo en alcohol etílico al 96.6%.

Tratamiento pre-germinativo	Cantidad media de semillas germinadas (\pm DE)	% medio de germinación
Mecánico	6.2 (\pm 1) a	31.3
Químico	4.7 (\pm 1) ab	23.8
Control	3.2 (\pm 1) b	16.3
Lixiviación	2.5 (\pm 1) b	12.5

*Medias acompañadas con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

● Ensayo de implantación

Pasados 90 días del comienzo del ensayo, el SP registró un 28% de supervivencia con 6-7 hojas en el tallo principal. El SI arrojó un 33% de plantas logradas con un promedio de 4-5 hojas en tallo principal. Sólo se observó en una maceta, una planta con

4 hojas en un tallo secundario. El SR alcanzó el 61% de plantas vivas con 5-6 hojas en promedio en el tallo principal. El 72% de estas plantas presentaron tallos secundarios con la misma cantidad de hojas que el principal y en dos macetas se registraron brotes (otros tallos que emergen del rizoma) con dos hojas.

Se observó que las plantas de una de las macetas con SI y dos con SP tenían un distanciamiento entre nudos de 2 cm o más, mientras que el resto de las plantas presentó entrenudos cortos que no llegaron al centímetro de distancia.

● Ensayo de trasplantes

A los 60 días del trasplante de ejemplares traídos del campo, de los 30 originales sobrevivieron 12 plantas. En el SR y en el SI se logró el 50% de supervivencia y sólo un 20% en el SP. Es importante tener en cuenta que las plantas con poda de la parte aérea a 5 cm tuvieron signos de rebrote a la semana del trasplante. Contrariamente, las plantas completas (sin poda) fueron perdiendo la parte aérea y rebrotaron mucho después.

A los 100 días del trasplante, el SP sólo registró un 10% de supervivencia con 4 hojas en el tallo principal. El SI arrojó un 30% de plantas con un tallo principal y un promedio de 5-6 hojas en el mismo. El SR mostró un 50% de supervivencia a los 60 días, pero 40 días después se recuperaron algunas plantas (es decir, que algunas plantas consideradas no viables, se dejaron en espera y después brotaron, por lo que finalmente se consideraron vivas) y se alcanzó el 70% de plantas vivas con 6-7 hojas de promedio en el tallo principal. La mayoría de las plantas de este último grupo también tenían tallos secundarios con la misma cantidad de hojas que el principal.

Además de haberse logrado plantas sanas a partir de diferentes tratamientos pregerminativos, el uso de sustratos de distintas calidades, y la técnica de trasplante desde el campo; se adquirieron habilidades muy variadas. Entre ellas se puede destacar la aplicación del método científico, el análisis de resultados, la utilización de herramientas digitales (programas de estadística, procesador de texto, hojas de cálculo, programas de presentaciones), habilidades de organización, planificación de tareas y elaboración de un informe, claro, metódico, coherente y pertinente al tema propuesto.

Discusión y Conclusiones

El experimento de germinación de las semillas de correhuela mostró que el mejor tratamiento pregerminativo fue el de escarificación mecánica. La escarificación química no mostró diferencias estadísticas con ninguno de los tratamientos y la lixiviación, al igual que la ausencia de tratamientos pregerminativos, fue menos exitosa. Esto no coincide con lo propuesto en la Hipótesis 1, que plantea que *C. arvensis* no requiere procedimientos pregerminativos, ya que la germinación se vio favorecida al lijar la cutícula. El uso de escarificado mecánico es conocido también para *Ipomoea*, un género de la misma familia que la correhuela (JardineríaOn, 2021).

Con respecto a los sustratos utilizados, la mayor supervivencia se dio con el sustrato rico; las plantas en sustrato industrial y en sustrato pobre tuvieron menor porcentaje. Esto contradice lo propuesto en la Hipótesis 2, ya que se esperaba mejor supervivencia en sustratos pobres como indican varios autores (Cabrera, 1965; Marzocca, 1994) para la correhuela y también para la batata (*Ipomoea batatas*), especie muy cercanamente emparentada (Cusumano y Zamudio, 2013).

En el ensayo de trasplante con rizoma desde el campo, se observó que las plantas que mejor lo resistieron fueron las que estuvieron en el sustrato rico, lo que se condice con la Hipótesis 3 propuesta. También se demostró que la técnica de trasplante y corte fue más exitosa tanto en SI, como en SR. Cabe destacar que estos ejemplares mostraron nuevos brotes a pocos días del trasplante.

Para poder realizar experimentos en los que se evalúen agentes de control biológico, es fundamental contar un *stand* de plantas sanas. Esto se alcanza en mayor medida mediante propagación sexual a través de la semilla. Se propone como protocolo de cultivo de *Convolvulus arvensis*, realizar un tratamiento pregerminativo de escarificación mecánica con lija de papel N° 120 y, una vez germinadas las semillas, trasplantar en sustrato rico compuesto por 50% de compost y el 50% de sustrato industrial. En caso que las plantas se encuentren en estado vegetativo en el campo, se pueden realizar trasplantes de aquellas que tengan una buena sección de rizoma. También es conveniente, luego de implantadas, realizar una poda a 5 cm de altura descartando el resto de la parte aérea, para mejorar el vigor y al mismo tiempo eliminar material infectado o infestado. Es deseable que el *stand* de plantas posea la mayor variabilidad genética posible para los fines ya mencionados, por lo cual es recomendable que la propagación por trasplantes se realice en distintas fechas y en sectores relativamente distanciados en el campo. Ésto potenciará que se trate de distintas plantas, ya que la mayoría de sus rizomas se producen a 0.60 m de profundidad y pueden cubrir hasta 6 m de diámetro (Cañón *et al.*, 2018).

Siguiendo esta propuesta de protocolo de cultivo de *C. arvensis*, se podrá lograr una reserva de plantas cultivadas en condiciones controladas que se mantengan en el tiempo. El propósito será que sirvan como sustrato no sólo para mantener una colonia de agentes de control biológico, sino también para realizar ensayos que lleven a incrementar el conocimiento sobre las relaciones entre los controladores biológicos y las especies blanco así como las no blanco. Esto, en definitiva, permitirá determinar la factibilidad de aplicar la técnica de control biológico como herramienta dentro de un manejo integrado de una plaga como lo es la correhuela.

Bibliografía

- Asturnatura. 2021. <https://www.asturnatura.com/especie/convolvulus-arvensis.html>
- Barriga J. 1990. Revisión de los Brucos de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile (Coleoptera: Bruchidae). Universidad de Chile. Memoria de Título. Fac. Ccias. Agrarias y Forestales. Santiago. Chile.
- Cabrera AL y Añón Suárez D. 1965. Flora de la provincia de Buenos Aires (No. 581.98212). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).
- Cabrera Walsh G, Briano J, Enrique de Briano A y Anderson FE. 2014. Control Biológico de Malezas. En: Fernández OA, Leguizamón, ES y Acciaresi HA (Eds.). Malezas e Invasoras de la Argentina. Bahía Blanca. Tomo I: Ecología y Manejo: 807 p.
- Cañón SL, Gajardo Barriga OA, Bezic CR, Avilés LM y Dall Armellina AA. 2018. *Convolvulus arvensis* L. En: Fernández OA, Leguizamón, ES y Acciaresi HA (Eds.). Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo III: Historia y Biología. EdiUNS. Bahía Blanca. Págs. 191-210.
- Carranza, E, 2008. Convolvulaceae (II). En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 155. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Co. Manatechs. 2021. [https://salidaypuestadelsol.com/sun/bahia_blanca_\(buenos_aires\)](https://salidaypuestadelsol.com/sun/bahia_blanca_(buenos_aires))
- Cordo HA. 2004. Biological Control of Weeds as a Feasible Option against Invasive Exotic Plants in Protected Natural Areas of Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 63(1-2): 1-9.
- Cusumano C y Zamudio N. 2013. Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina). Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas. Año 1 - N° 1. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_batata.pdf
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. 2018. InfoStat. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Fernández O, Leguizamón ES, Acciaresi HA, Troiani HO y Villamil CB. 2016. Malezas e Invasoras de la Argentina. Tomo II: Descripción y Reconocimiento, 1st ed., Bahía Blanca: Ediuns, 1-936.
- Ferreira M y Green L. 2012. Flores de la Estepa Patagónica: Guía para el reconocimiento de las principales especies de plantas vasculares de estepa. 1ª Edición – Buenos Aires. Vázquez Mazzini Editores. 288 pp.
- Greco N y Luna MG. 2021. Control Biológico 1. Cátedra de Control Biológico. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

<https://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/controlbiologico/MateriaOptativaControlBiologicoPrograma.pdf>

Hajek AE y Eilenberg J. 2018. Natural enemies: an introduction to biological control. Cambridge University Press. ISBN 0 521 65295
<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora155.pdf>

Infoagro. 2021. https://www.infoagro.com/abonos/control_biologico.htm

JardineríaOn. 2021. <https://www.jardineriaon.com/campanita-ipomoea.html>

Marzocca Á. 1976. Manual de malezas: plantas indeseables, perjudiciales o cuyos frutos o semillas son impurezas de los granos de cereales, oleaginosos y forrajeras, y que crecen principalmente en la región pampeana de Argentina y en el Uruguay. 3ra ed. Págs. 580.

Marzocca Á. 1994. Guía descriptiva de malezas del Cono Sur (No. 632.58098). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).

Parodi LR. 1959. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería; 1ra edición, Volumen 1 (Descripción de las plantas cultivadas). Editorial ACME. Buenos Aires.

SENASA, 2021.
<http://www.senasa.gob.ar/normativas/decreto-ley-nacional-6704-1963-poder-ejecutivo-nacional>, consultada el 10 de junio de 2021.

Silva López NF, San Martín Acevedo, J (Prof. Guía) y Lolas Caneo, M (Prof. Informante). 2015. Autoecología de *Convolvulus arvensis* L., Convolvulaceae: estrategia adaptativa y de dispersión como maleza alóctona en suelos de cultivo y abandonados de Chile Central. <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/10714>