GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ESPECIES DE MATORRAL EN CONDICIONES CONTROLADAS DE AIREACIÓN, HUMEDAD, LUZ Y TEMPERATURA.

J.M. HERRANZ[(1)], E. JORDÁN[(1)], F.A. GARCÍA[(1)], E. OROZCO[(1)], J.A. LÓPEZ. [(2)], Y J.J. MARTÍNEZ[(3)].

[(1)] E.T.S.I. Agrónomos de Albacete. I.T. Forestal.
Campus Universitario s/n. 02071- Albacete.
[(2)] Centro de Investigación Agraria de Aguas Nuevas (Albacete). J.C.C.M.
[(3)] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Paseo Alfonso XIII, 52 Cartagena (Murcia).
E-mail: ejordan@agr-ab.uclm.es

RESUMEN

Se aportan los resultados obtenidos de los ensayos de germinación realizados con semillas de 5 especies de matorral mediterráneo : *Pistacia terebinthus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Arbutus unedo* L., *Phillyrea angustifolia* L. *y Phillyrea latifolia* L. Estas se sometieron a distintos tratamientos térmicos para su estudio, en condiciones controladas de aireación, humedad y luz. La respuesta fue dispar para cada una de las especies.

P.C.: Germinación, matorral.

SUMMARY

The obtained results of some germination rehearsals are contributed. They have been carried out with seeds of five mediterranean brushwood species: *Pistacia terebinthus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Arbutus unedo* L., *Phillyrea angustifolia* L. *y Phillyrea latifolia* L. These species were subjected to a different thermic treatments for their study in controlled conditions of ventilation, humidity and light. The answer was different for each one of the species

K. W.: germination, brushwood .

INTRODUCCIÓN

Como es sabido, cuando las condiciones de temperatura, humedad y aireación son adecuadas, la semilla germina tras una serie de acontecimientos metabólicos; pero en ocasiones no sólo es necesario colocar las semillas viables en condiciones aparentemente favorables para la germinación, sino que hay que eliminar la dormición de éstas.

Se diseñó un experimento donde se someten a germinación, en cámaras de ambiente controlado, semillas de distintas especies de matorral, con distintas condiciones de temperatura y con sucesivas fases de luz y oscuridad. Se trata con ello de recrear, con este ensayo lo que acontece en la naturaleza, donde se suceden las fases de día-noche con temperaturas muy diferentes.

La experiencia se realizó con cinco especies autóctonas mediterráneas: *Pistacia terebinthus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Arbutus unedo* L., *Phillyrea angustifolia* L. *y Phillyrea latifolia* L.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ensayos en cámaras de germinación:

El material utilizado fue recolectado en campo (matorrales naturales) en el lugar y fechas adecuados para la óptima maduración de las semillas. Se empleó la cosecha inmediatamente anterior a la realización del experimento, para asegurar que no se había producido descenso de la viabilidad de la semilla.

Para cada una de las 5 especies estudiadas se realizaron 6 tratamientos principales, estando cada uno de ellos sometido a una temperatura de germinación diferente. Los intervalos de temperaturas ensayados fueron las siguientes: 5ºC y 10ºC (temperaturas fijas), 15-4ºC, 20-10ºC, 20-7 ºC. y 25-10ºC (temperaturas variables). Estas condiciones térmicas ensayadas corresponden a las temperaturas medias mensuales durante la época de primavera y otoño en la región mediterránea. En todos los tratamientos, excepto el de 5ºC, se ha regulado el fotoperiodo mediante fases de luz y oscuridad, en concordancia con la oscilación térmica. Así, para simular distintas situaciones del medio natural en el cual crecen estas especies, se ha hecho coincidir la fase oscura con la temperatura más baja del intervalo considerado para cada tratamiento, y la más alta con la fase luminosa. Para cada especie, cada tratamiento constó de 4 réplicas de 50 semillas cada una de ellas, que se colocaban en el interior de placas Petri, sobre una capa de papel de filtro que se mantenía constantemente húmeda mediante la adición de agua destilada. Las revisiones de las placas se hacían con un intervalo de 4-5 días hasta completar el período de germinación de cada tratamiento correspondiente a cada una de las especies. Se consideró que la semilla había germinado cuando aparecía una radícula visible de aproximadamente 1 mm de longitud.

Tratamiento estadístico:

Primeramente se realizó una exploración de los datos obtenidos del porcentaje de germinación, y de la T-50 en días (tiempo necesario para que germinen el 50% de las semillas totales que lo hacen de la muestra considerada) de cada uno de los tratamientos. En dicho estudio se comprobó si las características de los datos cumplían los requisitos estadísticos necesarios para realizar un análisis de varianza y si los datos provenían de una población normal. Posteriormente se sometieron los datos a un análisis de varianza de un factor para una variable dependiente cuantitativa (porcentaje de germinación y T-50), respecto a una única variable de factor en este caso el tratamiento. El análisis ANOVA de un factor se utilizó para contrastar la hipótesis de que varias medias son iguales. Además de determinar que existían diferencias entre las medias, se trató de obtener qué medias diferían. Para ello se utilizaron las comparaciones múltiples post hoc (diferencia honestamente significativa de Tukey). Las comparaciones múltiples por parejas permiten determinar qué medias difieren. Las pruebas de rango identifican subconjuntos homogéneos de medias que no se diferencian entre sí.

También se calcularon diferentes estadísticos descriptivos para cada tratamiento como son: el número de casos (N), la media de las germinaciones, y la desviación típica a un intervalo de confianza del 95% para la media. Además, se calculó para cada tratamiento el T-50.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha estudiado para cada especie el porcentaje de germinación y el T-50 (con su desviación típica).

a.- *Arbutus unedo* L.

Tabla 1. – Porcentaje de germinación y T-50 de *Arbutus unedo* L.

		Germinación (%)		T-50 (días)	
Tratamiento	N	Media	Desv.	Media	Desv.
5 ºC	5	72.0 ^{c}	6.0	57.1 ^{b}	2.1
10 ºC	4	74.5 ^{c}	6.6	40.6 ^{a}	0.8
15-4 ºC	4	26.0 ^{a}	17.0	50.3 ^{a,b}	8.5
20-7 ºC	4	63.5 ^{c,b}	13.1	42.1 ^{a}	1.3
20-10 ºC	4	49.0 ^{b}	9.5	43.3 ^{a}	3.3
25-10 ºC	4	9.5 ^{a}	3.0	49.3 ^{a,b}	8.3
ANOVA		GL:5 F:27.88 Sig:0.00		GL:5 F:6.95 Sig:0.00	

a,b: letras distintas indican grupos distintos a un nivel de significación del 95%, según test de Tukey.

Resultó ser la especie que mejor germinó a temperaturas bajas de 5ºC y 10ºC, y además fue en estas temperaturas donde la especie germinó mejor. En los intervalos de 20-7ºC y 20-10ºC ofreció un porcentaje intermedio de germinación, mientras que los peores resultados se obtuvieron para 15-4ºC y 25-10ºC (ver Gráfico 1)

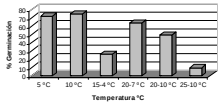


Gráfico 1. - Representación del porcentaje de germinación de *Arbutus unedo* L.

b. - *Phillyrea angustifolia* L.

Tabla 2. – Porcentaje de germinación y T-50 de *Phillyrea angustifolia* L.

		Germinación (%)		T-50 (días)	
Tratamiento	N	Media	Desv.	Media	Desv.
5 ºC	4	0.0 ^{a}	0.0	-	-
10 ºC	4	50.5 ^{c}	1.0	38.5 ^{a}	2.9
15-4 ºC	4	29.0 ^{b}	14.3	45.4 ^{a}	9.1
20-7 ºC	4	63.5 ^{c}	13.1	64.6 ^{b}	12.3
20-10 ºC	4	63.5 ^{c}	5.7	36.4 ^{a}	3.6
25-10 ºC	4	3.5 ^{a}	4.7	-	-
ANOVA		GL:5 F:45.75 Sig:0.00		GL:3 F:10.26 Sig:0.00	

a,b,c: letras distintas indican grupos distintos a un nivel de significación del 95%, según test de Tukey.

Los mejores resultados se obtuvieron (ver Gráfico 2) para los tratamientos de 20-7ºC y 20-10ºC. Se observó cómo la especie deja de germinar a temperaturas altas (25-10ºC), que en la naturaleza coincidirían con épocas cercanas al verano. A 5ºC no se produjo ninguna germinación.

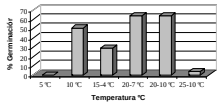


Gráfico 2. - Representación del porcentaje de germinación de *Phillyrea angustifolia* L.

c. - *Phillyrea latifolia* L.

Tabla 3. – Porcentaje de germinación y T-50 de *Phillyrea latifolia* L.

		Germinación (%)		T-50 (días)	
Tratamiento	N	Media	Desv.	Media	Desv.
5 ºC	4	0.0 ^{a}	0.0	-	-
10 ºC	4	46.0 ^{b}	9.4	27.6 ^{a}	2.3
15-4 ºC	4	15.0 ^{a}	7.4	35.7 ^{b}	1.1
20-7 ºC	4	71.5 ^{c}	7.5	42.9 ^{c}	1.1
20-10 ºC	4	82.0 ^{c}	7.7	37.0 ^{b}	2.3
25-10 ºC	4	7.5 ^{a}	4.4	-	-
ANOVA		GL:5 F:103.93 Sig:0.00		GL:3 F:48.02 Sig:0.00	

a,b,c: letras distintas indican grupos distintos a un nivel de significación del 95%, según test de Tukey.

Esta especie sigue exactamente la misma estrategia de germinación (Gráfico 3) que ***Phillyrea angustifolia* L.** Para los valores de 5ºC (0% de germinación) y 25-10ºC (7.5% de germinación) la especie mostró su rechazo a germinar, mientras que los mejores resultados los ofreció para 20-7ºC (71.5%) y 20-10ºC (82%).

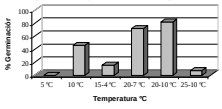


Gráfico 3. - Representación del porcentaje de germinación de *Phillyrea latifolia* L.

d.-*Pistacia terebinthus* L.

Tabla 4. – Porcentaje de germinación y T-50 de *Pistacia terebinthus* L.

		Germinación (%)		T-50 (días)	
Tratamiento	N	Media	Desv.	Media	Desv.
5 ºC	4	0.00 ^{a}	-	-	-
15-4 ºC	4	36.00 ^{b}	9.09	79.83 ^{b}	9.96
20-7 ºC	4	48.50 ^{b}	10.37	73.25 ^{b}	10.53
25-10 ºC	4	47.50 ^{b}	5.25	45.25 ^{a}	9.17
ANOVA		GL:3 F:37.88 Sig:0.00		GL:2 F:71.60 Sig:0.00	

a,b: letras distintas indican grupos distintos a un nivel de significación del 95%, según test de Tukey.

En general, esta especie proporciona los mejores resultados (Gráfico 4) para los rangos altos de temperatura (20-7ºC y 25-10ºC), aunque no se produjeron porcentajes de germinación elevados. Para temperaturas bajas de 5ºC, la especie no germinó.

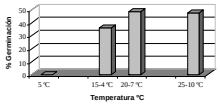


Gráfico 4. - Representación del porcentaje de germinación de *Pistacia terebinthus* L.

e. - *Rhamnus alaternus* L.

Tabla 5. – Porcentaje de germinación y T-50 de Rhamnus alaternus L.

		Germinación (%)		T-50 (días)	
Tratamiento	N	Media	Desv.	Media	Desv.
5 ºC	4	68.0 ^{b,c}	9.2	84.0 ^{c}	8.3
10 ºC	4	47.0 ^{a}	8.1	49.4 ^{b}	4.4
15-4 ºC	4	58.0 ^{a,b}	11.0	48.7 ^{b}	4.2
20-7 ºC	4	73.0 ^{b,c}	7.4	49.6 ^{b}	11.0
20-10 ºC	4	70.5 ^{b,c}	12.0	27.7 ^{a}	7.2
25-10 ºC	4	81.5 ^{c}	3.8	47.9 ^{b}	4.7
ANOVA		GL:5 F:7.30 Sig:0.00		GL:5 F:6.28 Sig:0.00	

a,b,c: letras distintas indican grupos distintos a un nivel de significación del 95%, según test de Tukey.

Para las temperaturas fijas germinó mejor a 5ºC que a 10ºC, pero para las temperaturas variables suministró mejores resultados en el rango más cálido (25-10ºC) (ver Gráfico 5).

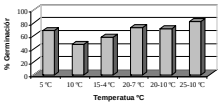


Gráfico 5. - Representación del porcentaje de germinación de *Rhamnus alaternus* L.

CONCLUSIONES

El *Arbutus unedo*, resultó ser una especie que germina en todos los intervalos de temperatura, pero mostró una mejor respuesta para temperaturas bajas de 5ºC y 10ºC. Junto con *Rhamnus alaternus* fueron las dos especies que germinaron a cualquier temperatura. Por otro lado, *Rhamnus alaternus* respondió mejor al tratamiento cálido de 25-10ºC, aunque para el tratamiento frío de 5ºC también dió buenos resultados.

Phillyrea angustifolia y Phillyrea latifolia germinaron de forma semejante para las mismas temperaturas. Ambas ofrecieron malos resultados tanto para 5ºC, como para 25-10 ºC, y aceptables para 20-7ºC y 20-10ºC.

Pistacia terebinthus L. mostró mejores resultados en los tratamientos de temperaturas cálidas (20-7ºC y 25-10ºC) que en los de temperaturas más frías (5ºC y 15-4ºC).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación está financiado con cargo al proyecto FEDER 1FD97-0487 *"Evaluación de especies autóctonas de matorral para su utilización en forestaciones de terrenos agrícolas de la Mancha. Optimización de la propagación en vivero"*.