

ETUDE DES POPULATIONS DE GENISTA SCORPIUS (L.) DC. ET DE LEUR CAPACITE DE RESISTANCE AU FEU DANS UNE ZONE FORESTIERE ET PASTORALE DU BERGUEDA (BARCELONE): CARACTERISATION ET GERMINATION DES GRAINES

J. RIERA, J. ESTRUCH, R. CUEVAS & A. M. VERDÚ

Abstract

The required conditions for germination and the resistance to high temperatures of *Genista scorpius* seeds were studied. Seeds were collected at Cal Parisa basin (Vallcebre), a forestry and grazing area of Berguedà (Barcelona). The observed results showed that the seeds presented testal dormancy, superable by scarification. It is recommendable to put seeds under stratification, for at least three months, in order to break a slight embryo dormancy. Seed germination was strongly reduced by high temperatures (≥ 100 °C) as the exposition time increased.

Introduction

Dans des aires des Pre-Pyrénées et des Pyrénées, l'activité agricole favorise l'intervention anthropique par la construction des terrasses. La substitution de ces utilisations agricoles pour passer au pâturage, ou bien le total délaissement de ces zones, favorisent que puissent recommencer des processus érosifs lesquels comportent une récupération de la dynamique hydromorphologique naturelle. La végétation joue un rôle important pour diminuer les effets négatifs de l'érosion sur le sol. De toute façon, les techniques de culture et les brûlements pastoraux, réalisés pour stimuler l'accroissement de la couche herbacée en tant que source alimentaire du bétail et obtenir, ainsi, des effets positifs sur le sol (qu'on peut poser en question), sont la cause d'une simplification ou élimination de la végétation.

Dans le bassin du Cal Parisa (Vallcebre), des processus de colonisation des terrasses ont commencé par une diminution de l'intensité des perturbations indiquées qui permet l'apparition d'espèces arbustives entre lesquelles on doit faire mention de *Genista scorpius*. Le genre *Genista* présente un degré de haute inflammabilité pendant toute l'année, à cause d'une importante accumulation des matériaux fins (diamètre < 2.5 mm) sur la plante (CASAL, 1987). Leur quantité de combustible a un maximum au mois de septembre, d'environ 5300 kcal/kg (ELVIRA & HERNANDO, 1989).

En 1993, on a commencé une étude de la biologie de l'espèce. Nous avons insisté particulièrement sur le contrôle des paramètres biométriques qui caractérisent les populations. Dans ce travail, nous présentons les résultats des essais effectués pour connaître les conditions requises pour la germination des graines de *Genista scorpius*, les requêtes écologiques pour la surmonter, ainsi que leur résistance thermique à des hautes températures.

Matériel et méthodes

La zone d'étude se trouve dans un petit bassin (Cal Parisa), de 36 ha, à une altitude entre les 1400 et les 1700 m, à Vallcebre (Berguedà, Barcelone). Du point de vue géomorphologique, la zone d'étude appartient à la partie haute du bassin du Alt Llobregat (CLOTET & GALLART, 1986). La lithologie est caractérisée par des formations continentales de faciès Garumniène (Crétacé) de marnes et marnes calcaires avec des grès calcaires (LLORENS, 1991). Les sols développés dans la région se classifient comme Orthents, avec une profondeur moyenne de 1 m, texture argileuse, niveau de matière organique proche au 5 %, niveaux de carbonates hauts, et une valeur du pH de 8 environ. Le climat de la zone est subméditerranéen: la précipitation annuelle oscille entre 800 et 1500 mm et elle est caractérisée par son irrégularité; la température moyenne se place autour des 10 °C, avec des minimales de -20 °C et des maximales de 30 °C (LLORENS & GALLART, 1992). La végétation potentielle du bassin correspond à l'association *Buxo-Quercetum pubescentis* (GUARDIA, 1995). Les populations de *Genista scorpius* étudiées se localisent sur un 40% de la surface du bassin qui présente des terrasses autrefois utilisées en agriculture.

On a récolté les graines le 4/10/93, avec l'aide de mailles de tulle transparent à partir de 28 individus de *Genista scorpius*. Dans le laboratoire, on a fait trois lots: 1, graines fraîchement récoltées, 2, graines stockées à température ambiante pendant 3 mois, et 3, graines stratifiées (sable humidifié contrôlé) à 0-5 °C pendant 3 mois.

Avec le premier lot on a fait la caractérisation des graines (dimensions, poids de 1000 graines, densité, et teneur d'humidité).

Les graines utilisées aux essais, on été préalablement stérilisées avec du chlore actif, au 5%.

On a réalisé les suivants essais pour surmonter l'état latent des graines: 1, Immersion en eau chaude. Des graines sont placées dans un récipient avec de l'eau bouillante. Ensuite, on y laisse les graines pendant 24 heures. 2, Réduction de l'épaisseur des téguments à l'aide d'un ponçage léger (abrasion). 3, Réalisation d'une petite entaille à la surface des graines. 4, Traitement avec de l'acide sulfurique concentré au 96% pendant 30 minutes. 5, Réalisation de traitements thermiques avec des graines stratifiées avec une entaille sur leur surface. Les températures choisies ont été: 50, 75 et 100 °C, et les périodes de temps d'exposition: 2, 5 et 10 minutes. Ces valeurs se remettent aux températures atteintes pendant un feu dans les cinq premiers centimètres de profondeur du sol, dans des zones avec une végétation propre de notre climat (DE BANO & CONRAD, 1978; TRABAUD, 1979). Ces valeurs on été très proches aux utilisées dans d'autres études semblables mais sur d'autres espèces arbustives (PEREIRAS & al., 1985; AÑORBE & al., 1990; VALBUENA & al., 1992). On a soumis les graines à ces températures utilisant une étuve de laboratoire.

Les graines furent mises à germer sur du papier filtre humide en boîtes de Petri et dans des conditions aseptiques. On a utilisé 50 graines pour chacune des 2 répétitions. Les boîtes ont été placées dans une chambre de germination, à 10, 15 et 20 °C (selon le cas) en présence de lumière (tubes fluorescents de lumière blanche, avec une intensité de 14 w/m²). On a fait le maintien de l'humidité du papier filtre chaque fois qu'il a été nécessaire. On a considéré que les graines avaient germé quand elles présentaient

une radicule blanche de plus de 1 mm. A mesure qu'on comptait les graines germées, elles étaient retirées de la boîte. On a suivi les boîtes pendant un mois.

On a utilisé le test développé par E.H.Roberts en 1963 (BRADBEER, 1988) pour faire l'analyse statistique de toutes les données.

Resultats et discussion

Le poids de 1000 graines de *Genista scorpius* est 5.20 ± 0.04 g, avec une densité de 1.07 ± 0.03 g/cm³. Les graines ont une longueur moyenne de 3.06 mm (C.V. 10.4%), et une largeur moyenne 2.62 mm (C.V. 12.14%). La teneur en humidité des graines fraîchement récoltées était de 14%.

Les pourcentages de germination obtenus sans aucun traitement (Tableau 1) ne montraient pas des différences significatives entre les trois températures d'incubation essayées. De toute façon, on a utilisé les valeurs de 10 et 15 °C pour les essais suivants.

20 °C	15 °C	10°C
8% a	20% a	9 % a

Tableau 1. Pourcentages finaux de germination des graines de *Genista scorpius* fraîchement récoltées, incubées à trois températures en présence de lumière. Résultats du même rang suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05.

Sauf le traitement avec de l'eau bouillante, les pourcentages de germination des essais destinés à casser la dormance imposée par les téguments (imperméabilité à l'eau) (Tableau 2), manifestaient son existence. Les traitements avec de l'acide, l'abrasion ou la réalisation d'une entaille, qui ne montraient pas de différences significatives entre eux, étaient également utiles pour surmonter la dormance.

	15 °C	10 °C
Témoin	20% a,1	9% a,1
Eau bouillante	16% a,1	29% a,1
H2SO4 (30')	77% a,2	60% a,2
Abrasion	78% a,2	72% a,2
Entaille	82% a,2	70% a,2

Tableau 2. Pourcentages finaux de germination des graines de *Genista scorpius* soumis à différents traitements pour surmonter la dormance exogène. Les essais ont été conduits à des températures de 15 °C et 10 °C, en présence de lumière. Résultats du même rang suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05. Résultats de la même colonne suivis par le même chiffre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05.

Les résultats montrés au Tableau 3, sur les effets de la stratification et du stockage à température ambiante, n'étaient pas significativement différents. Dans un essai additionnel, on a constaté que les graines stratifiées et avec une entaille présentaient un pourcentage de germination du 100%, significativement différent de celui atteint par les graines témoin avec l'entaille. Cela peut indiquer l'existence d'une légère dormance de l'embryon.

	15 °C	10 °C
Témoin	20% a,1	9% a,1
Stratification	26% a,1	27% a,1
Graines stockées	12% a,1	8% a,1

Tableau 3. Effet de la stratification à 0-5 °C pendant trois mois, et du stockage à température ambiante pendant trois mois, sur la germination des graines de *Genista scorpius*. Les essais ont été conduits à des températures de 15°C et 10°C, en présence de lumière. Résultats du même rang suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05. Résultats de la même colonne suivis par le même chiffre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05.

Témoin 100 % températures	temps (minutes)		
	2	5	10
50 °C	98% a,1	96% a,1	94% a,1
75 °C	74% a,2	92% a,1	90% a,1
100 °C	72% a,2	38% b,2	12% c,2

Tableau 4. Effet des traitements thermiques (3 températures et 3 temps d'exposition) sur la germination des graines de *Genista scorpius* stratifiées et avec une entaille. Les essais ont été conduits à la température de 15°C, en présence de lumière. Résultats du même rang suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05. Résultats de la même colonne suivis du même chiffre ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05. Résultats sans * ne diffèrent pas significativement au seuil de 0.05 du témoin.

Les effets des traitements thermiques sur la germination des graines stratifiées et avec une entaille sont recueillis au Tableau 4. On peut voir que à 100 °C les pourcentages de germination étaient significativement différents de celui du témoin. A cette température, les pourcentages de germination diminuaient quand le temps d'exposition augmentait, et pour un temps supérieur à 10 minutes, les graines étaient totalement affectées. Ces résultats montraient que les graines présentaient une importante résistance thermique, compte tenu du rang de valeurs de températures qui s'atteignent dans les cinq premiers centimètres du sol pendant le feu.

Conclusions

Les graines de *Genista scorpius* présentaient une dormance imposée par les téguments et une légère dormance de l'embryon. La scarification et la stratification semblent être deux traitements appropriés pour surmonter ces dormances.

Les températures de 100 °C ont présenté un effet négatif sur la germination des graines. De toute façon, la réserve des graines du sol ne semble pas devoir être affectée par des feux de basse intensité comme sont les brûlements pastoraux, étant donné que la plupart des graines se localisent à une profondeur à laquelle, dans le cas des épisodes cités, les températures du sol n'atteignent pas des niveaux mortels pour les graines.

Remerciements

Ce travail a compté avec une aide du projet AMB93-0806 de la CICYT.

Bibliographie

- AÑORBE, M., J. M. GÓMEZ, M. A. PÉREZ & B. FERNÁNDEZ (1990). Influencia de la temperatura sobre la germinación de semillas de *Cytisus multiflorus* y *Cytisus oromediterraneus*. *Studia Oecol.* **7**: 85-100.
- BRADBEER, J. W. (1988). *Seed dormancy and germination*. Chapman and Hall, New York, USA.
- CASAL, M. (1987). Post-fire dynamics of shrubland dominated by Papilionaceae plants. *Ecol. Medit.* **13**(4): 87-98.
- CLOTET, N. & F. GALLART (1986). Sediment yield in a mountainous basin under high mediterranean climate. *Zeitschr. f. Geomorph.* **60**: 205-216.
- DE BANO, L. F. & C. E. CONRAD (1978). The effect of fire on nutrients in a chaparral ecosystem. *Ecology* **59**(3): 489-497.
- ELVIRA, L. M. & C. HERNANDO (1989). *Inflamabilidad y energía de las especies de sotobosque*. Colección Monografías INIA 68. MAPA.
- GUARDIA, R. (1995). *La colonització vegetal de les àrees erosionades de la conca de La Baells (Alt Llobregat)*. Tesi de Doctorat. Universitat de Barcelona.
- LLORENS, P. (1991). *Resposta hidrològica i dinàmica de sediments en una petita conca pertorbada de muntanya mediterrània*. Tesi de Doctorat. Universitat de Barcelona.
- & F. GALLART (1992). Small basin response in a Mediterranean mountainous abandoned farming area: Research design and preliminary results. *Catena* **19**: 311-322.
- PEREIRAS, J., M. A. PUENTES & M. CASAL (1985). Efecto de las altas temperaturas sobre la germinación de las semillas del tojo (*Ulex europaeus*). *Studia Oecologica* **IV**: 125-133.
- TRABAUD, L. (1979). Étude du comportement du feu dans le garrigue de Chêne Kermès à partir des températures et des vitesses de propagation. *Annales Sc. Forest.* **36**: 13-38.
- VALBUENA, L., I. ALONSO, R. TARREGA & E. LUIS (1992). Influencia del calor y del aclarado sobre la germinación de *Cistus laurifolius* y *Cistus ladanifer*. *Pirineos* **140**: 109-118.

Adresse des auteurs:

Drs. J. Riera, J. Estruch, R. Cuevas et A. M. Verdú, Departament d'Agronomia, Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, Compte d'Urgell 187, 08036 Barcelona, Spain.