

INSTITUTUM AGRONOMICUM "DR. PETRU GROZA" CLUJ-NAPOCA/ROMANIA/
NOTULAE BOTANICAE HORTI AGROBOTANICI 1981, XI.

SUR LE PHÉNOMÈNE ALLÉLOPATIQUE DES QUELQUES CONIFÈRES

EUGENIA CHIRCĂ, ANA FABIAN et VIORICA DANA-NISTOR

Abstract:

CHIRCĂ E., FABIAN A., NISTOR D.V., 1981, Sur le phénomène allélopatrique des quelques conifères (On the allelopathical effect of some coniferous species). Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, XI. 75 - 81. The present paper shows allelopathical effect of different concentrations of an aqueous extract from leaves of four coniferous species on the germination of Lepidium draba L. seeds and on the seedlings growth. Our results prove the seasonal variation of the allelopathical substances metabolically elaborated by different conifers on Lepidium draba seeds germination and seedlings growth in the first stage of development.

Index words: Allelopathical effect, Abies, Picea, Pinus, Thuja, Lepidium draba.

Address: Institutul Agronomic "Dr.P.Groza", Str. Mănăştur 3, 3400 Cluj-Napoca, România.

L'étude des relations existantes entre les populations végétales, et des corrélations entre les espèces s'adresse à quelques problèmes essentiels de la biologie contemporaine constituant les fondements de la phytosociologie expérimentale, en vertu de la causalité à travers laquelle ces relations expliquent l'influence réciproque que les éléments floristiques (les espèces), ou de végétation (les associations végétales) exercent les uns sur les autres. L'idée lancée par MOLISCH (1937) sur le phénomène appelé par lui "allélopathie" est embrassée aujourd'hui dans la phytosociologie et l'écophysiologie et

a'appuie sur une littérature assez riche (BONNER, 1950; GRÜMMER, 1955; KROBACH, 1959; MÜLLER, 1966, 1969; GRODZINSKI, 1965); le susnommé phénomène met dans une lumière nouvelle la lutte pour l'existence, tous les processus au compte desquels se déroule la sélection naturelle en se réalisant l'évolution des organismes; et ce sont toujours les principes de l'allélopathie au nom desquels se constituent les phytocénoses, et les biocénoses en général, en même temps peuvent actionner - d'après nos connaissances actuelles - les mécanismes cybernétiques de réglage à l'intérieur de ces systèmes ou de la biosphère dans sa totalité.

Une telle analyse concrète des agents influençant autant les interactions des plantes et les mécanismes activant ces interactions est nécessaire pour créer des possibilités à diriger les mesures à prendre pour réfection des systèmes écologiques, pour exploitation rationnelle du tapis végétal et pour trouver des méthodes appropriées pour empêcher la détérioration de la biosphère.

À l'intérieur des associations végétales en qualité de composants des écosystèmes, les individus sont rassemblés par les interrelations avec leur milieu, aussi bien que par les interrelations entre eux-mêmes, médiées par le milieu. Les co-actions des plantes d'une association sont extrêmement variées, complexes et souvent même contradictoires, renfermant d'éléments concurrents, mais cependant aussi des relations favorables entre les genres et les espèces constituant le groupe respectif.

D'un intérêt particulier est le problème concernant les interactions des espèces arborescentes et herbacées dans les forêts naturelles ou cultivées; plus abondantes sont les investigations concernant les forêts de feuillus, quoique même dans ce cas les conclusions sont faites plutôt des observations et des constatations faites sur le terrain, pendant que l'expériment reste encore incidental. D'autant moins sont étudiées de ce point de vue les forêts de Conifères, en dépit des controverses existantes encore sur les causes de la pauvreté du tapis végétal dans ces forêts; c'est ainsi que les opinions sont divisées: il y a des auteurs accusant des relations de concurrence entre les espèces vis-à-vis les facteurs abiotiques: la lumière, l'humidité, les substances minérales; il y a d'autres qui accusent l'acidité du sol de ces forêts, due aux feuilles aciculaires des Conifères; enfin, récemment sont acquis des preuves sur les processus allélopathiques rencontrés dans ces associations végétales.

Les investigations que nous avons fait ont visé plusieurs aspects et l'expériment fut organisé dans plusieurs variantes:

1. on a préparé un extrait aqueux en différentes concentrations obtenu par macération des feuilles; l'extrait fut utilisé frais ou bouilli, ou encore après réfrigération (certain intervalle de temps) au congélateur;

2. on a utilisé des pots à fleurs au sol incubé avec les feuilles de Conifères pendant une année;

3. on a utilisé les émanations volatiles des feuilles de Conifères.

Dans cet ouvrage nous présentons seulement les résultats obtenus en utilisant l'extrait aqueux préparé des feuilles, pendant deux périodes de l'année: en automne ou en hiver (à partir d'octobre jusqu'au février), puis au printemps (de mars à avril), utilisé toujours fraîchement.

Matériaux et méthode

Les espèces de Conifères dont nous avons préparé l'extrait des feuilles c'étaient des espèces spontanées: Abies alba Mill. et Picea abies (L.) Karst.; sous-spontanées: Thuja orientalis L.; et des autres cultivées: Pinus densiflora Sieb. et Zucc. (le pin rouge japonais).

Comme test pour vérifier l'effet produit par les extraits a servi Lepidium draba L., une espèce dont la sensibilité allélopathique est bien connue.

Pour préparer l'extrait des feuilles on les avait triturées avec du sable quartzéux, puis mis à se macérer pendant une heure avec de l'eau en rapport 10:100; à partir de cette solution de base (10%), nous avons préparé une série de dilution de 5%; 1% et 0,1%.

On a mis à germer sur de papier-filtre imbibé avec les solutions de la série de ces concentrations, dans les germoirs Linhardt, des semis de Lepidium draba (50 semis/germoir), dans les conditions de laboratoire. Le contrôle fut mis à germer sur de l'eau.

Les résultats sont enregistrés après 4 jours pour estimer la force de germiner, exprimée en pour-cent après 7 jours, nous avons mesuré la hauteur des plantules; l'élongation fut calculée statistiquement: nous avons exprimé la moyenne arithmétique (\bar{x}); la déviation standard (s) et le coefficient de variabilité (v).

Résultats et discussions

Les valeurs en pour-cent de la force de germination des semis sur les extraits de feuilles de Conifères, pendant les deux périodes de l'année (octobre-février, respectivement mars-avril) sont rendues sur les tableaux no. 1 et 2:

Tab. 1.

La germination des semis de *Lepidium draba* sur les extraits préparés des feuilles de Conifères, pendant l'automne ou l'hiver.

Espèces	concentration de l'extrait (en %)				contrôle
	0,1	1	5	10	
<i>Abies alba</i>	90	80	57	12	
<i>Picea abies</i>	85	75	45	10	
<i>Thuja orientalis</i>	90	82	65	20	98
<i>Pinus densiflora</i>	79	64	40	5	

Tab. 2.

La germination des semis de *Lepidium draba* sur les extraits préparés des feuilles des Conifères, au printemps.

Espèces	concentration de l'extrait (en %)				contrôle
	0,1	1	5	10	
<i>Abies alba</i>	70	48	6	-	
<i>Picea abies</i>	58	40	-	-	100
<i>Thuja orientalis</i>	75	54	10	-	
<i>Pinus densiflora</i>	50	35	-	-	

Une analyse des deux tableaux permet la remarque que les extraits de feuilles, de toutes les quatre espèces que nous avons étudiées produisent un effet inhibiteur sur la germination de la plante-test; l'effet est d'autant plus intense que la concentration de l'extrait est plus forte. Le plus efficient est *Pinus densiflora*, tandis que le moins efficient est *Thuja orientalis*. Nous tenons pour très intéressante la dépendance saisonnière du degré de l'inhibition que les extraits foliaires exercent sur la germination: en printemps, l'effet

inhibiteur est considérablement plus intense qu'en automne ou en hiver, en dépit du fait que le repos des semis est exactement à l'inverse: le repos profond arrive tard en automne, vers l'hiver, mais au printemps, il affaiblit et lentement se prépare l'évolution vers la vie physiologique active, ce qu'il est confirmé par le contrôle. Au printemps, l'extrait le plus concentré (10%) est un inhibiteur absolu; pour les extraits de *Pinus* et de *Picea* l'effet se maintient le même aussi pour la concentration suivante de la série (5%). L'effet inhibiteur tellement intense commence dès le mois de mars.

Cet effet inhibiteur dépendant de la concentration de l'extrait se maintient même plus tard dans le développement de la plante-test (*Lepidium*); il provoque l'arrêt de la croissance des plantules. La différence saisonnière est évidente même dans cet expérience, ce qui s'exprime dans les tableaux no. 3 et 4.

Tab. 3.

L'élongation des plantes de *Lepidium draba* (L.) sur des extraits de Conifères pendant l'automne et l'hiver. La longueur de l'hipocotyle en cm ($\bar{x} \pm s$) coefficient de variation (v. = %). Plantes âgées d'une semaine.

Variante (l'espèce)	Concentration de l'extrait (en %)			contrôle
	0,1	1,0	5,0	
<i>Abies alba</i>	4,1 ± 0,8 (19,5%)	3,2 ± 0,6 (19,0%)	2,2 ± 0,4 (18,1%)	
<i>Picea abies</i>	4,0 ± 0,7 (17,5%)	3,3 ± 0,5 (15,1%)	2,2 ± 0,4 (18,0%)	4,3 ± 0,8 (18,9%)
<i>Thuja orientalis</i>	4,0 ± 0,6 (15,8%)	3,2 ± 0,6 (18,4%)	2,7 ± 0,5 (20,1%)	
<i>Pinus densiflora</i>	3,8 ± 0,7 (18,4%)	2,5 ± 0,4 (16,0%)	1,9 ± 0,35 (18,4%)	

Tab. 4.

L'élongation des plantes de *Lepidium draba* (L.) sur des extraits de Conifères au printemps. La longueur de l'hypocotyle en cm ($\bar{x} \pm s$) coefficient de variation (v = %). Plantes âgées d'unsemaine.

Variante (l'espèce)	Concentration de l'extrait (en %)		contrôle
	0,1	1,0	
<i>Abies alba</i>	$3,4 \pm 0,6$ (18,8%)	$2,6 \pm 0,5$ (18,0%)	
<i>Picea abies</i>	$3,5 \pm 0,6$ (16,8%)	$2,5 \pm 0,5$ (18,8%)	$4,5 \pm 0,8$ (16,0%)
<i>Thuja orientalis</i>	$3,7 \pm 0,7$ (19,0%)	$2,4 \pm 0,4$ (17,9%)	
<i>Pinus densiflora</i>	$3,3 \pm 0,6$ (18,7%)	$2,0 \pm 0,4$ (20,0%)	

Les résultats mettent en relief l'effet des extraits en différentes concentrations, pour les différentes espèces de Conifères étudiées, séparément dans les deux périodes: en automne et en hiver, puis au printemps.

Ils mettent en évidence, d'une part, le déplacement de la moyenne arithmétique vers des valeurs plus basses au fur et à mesure que les concentrations des extraits agrandissent (de 0,1% jusqu'à 5%), et d'autre part, la diminution constante du nombre des individus (c'est-à-dire de la fréquence des valeurs) croissant sur les extraits aux concentrations plus hautes. De plus, les extraits préparés au printemps exercent une inhibition sensiblement plus efficace sur l'élongation des plantules de *Lepidium*, chez tout les quatre espèces de Conifères étudiées.

Littérature

- BONNER J., 1950, Bot. Rev., 16, 51-65.
- GRODZINSKI A.A., 1965, Allelopathia v zhizni rastenii i ih soobshchestv, Kiev.
- GRÜMMER G., 1955, Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen - Allelopathie, Jena.
- KARPOV V.G., 1960, Transact. Moscow Soc. Natural. Biol. Ser., 3, 131-140.
- KARPOV V.G., 1964, Bot. Zh., 49, 1101-1118.
- KOZHEVNIKOV I.G., 1975, Allelopathic properties of grassy plants in the Crimean forests. In Fiziologo-biohimicheskiye osnovy vzaimodeistviya rastenii v fitotsenozakh, 6, 84-86, Kiev.
- LISON L., 1968, Statistique appliquée à la biologie expérimentale, - Gauthier-Villars, Paris.
- MOLISCH H., 1937, Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - Allelopathie, Jena.
- MÜLLER C.H., 1966, Bul. Torrey Bot. Club., 93, 332-351.
- MÜLLER C.H., 1969, Vegetation Acta Geobot. De Haag, XVIII, 343-357.
- RADEMAGHER B., 1959, Gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen. In W.RUHLAND: Handbuch der Pflanzenphysiologie, XI, 655-706.
- TISCHERMAK L., 1950, Waldbau auf pflanzengeographisch-ökologischer Grundlage, Wien.

Reproduced with permission of the copyright owner. Further reproduction prohibited without permission.