

**Efectul alelopatic al frunzelor de nuc negru (*Juglans nigra* L.)
asupra speciilor de ridiche (*Raphanus sativus* L.)
și muștar alb (*Sinapis alba* L.)**

**The allelopathic effect of the black nut leaves (*Juglans nigra* L.)
over the species of moon – raddish (*Raphanus sativus* L.) and white mustard (*Sinapis alba* L.)**

Sorina CORBU¹, Monica ȘIPOȘ²

¹Colegiul Național „E. Gojdu”, e-mail: mirceanegrut@yahoo.com

²Universitatea din Oradea, e-mail: siposmonica@yahoo.com

Abstract. The present experiment is a research on the effect of the allelopathic substances in the leaves of the black nut (*Juglans nigra* L.) over the species of white mustard (*Sinapis alba* L.) and the moon – raddish (*Raphanus sativus* L.). We have prepared a watery extract of a concentration of 5, 15, 25, 50, 75 and 100% from the leaves in different seasons (spring, autumn and winter). The watery extract presents an inhibitory effect over the germination and growth of the plants subdued to experiments, especially over the leaves collected in spring.

Cuvinte cheie: alelopatie, stimulare, inhibiție, germinatie, creștere.

Keywords: allelopathy, stimulation, inhibition, germination, growing/

Introducere

Nucul negru (*Juglans nigra* L., familia *Juglandaceae*), sau nucul de Virginia, este originar din estul Americii de Nord. Arealul lui natural se întinde între 30 și 40° latitudine nordică și de la coasta Oceanului Atlantic până la 100° longitudine vestică (Colpacci 1974). Nucul negru este un arbore, foios, exotic, cu habitus tipic forestier, care a fost introdus în cultură de circa 70 de ani. Acest arbore a găsit în țara noastră condiții prielnice de vegetație, fiind răspândit prin lunci, în regiunea de câmpie și pe coline, la altitudinea de 500 m, rar până la înălțimea de 1000 m. Nucul negru vegetează bine pe soluri profunde, ușoare, nisipo-lutoase, bogate în elemente minerale și în humus. El este rezistent la geruri, dar sensibil la înghețuri târzii și timpurii (Pârvu 1991). În județul Bihor, plantații executate cu nuc negru (*Juglans nigra* L.) se găsesc în Ocolul Silvic Secuieni și în Pădurea Pucioasa.

Nucul negru (*Juglans nigra* L.) este un arbore care atinge 40-50 m înălțime și diametre de 1,20–1,80m. Rădăcina este pivotantă, tulpina prezintă scoarță brună, adânc brăzdată, coronament rar, puțin dezvoltat și plasat numai spre vârful arborelui, frunzele sunt imparipenat compuse (Moruzi 1973), cu 15-23 foliole, pe fața superioară glabre, iar pe cea inferioară glandulos pubescente (Haralamb 1963). Florile masculine au 20–30 stamine, florile femele sunt grupate câte 2–5. Florile femele sunt grupate câte 2-5 în vârful unei rămurele tinere, având un periant rudimentar format din 4 lacinii mici. Ovarul este bicarpelar, inferior, cu 2 stigmat mari, papiloase (Hodișan, Pop, 1976). Fructul este o drupă sferică, rareori puțin piriformă, pubescent, indehiscent (Pârvu 1991); are o coajă groasă, foarte lignificată, cu multe zbârcituri și foarte greu de deschis. Sămânța este bogată în ulei (58%) și în proteine (30%) (Haralamb 1963).

Una din cele mai faimoase plante alelopatiche este nucul negru (*Juglans nigra* L.). Substanța chimică responsabilă de toxicitatea nukului este juglona, un pigment hidrosolubil, de culoare galben-brunie, care este prezentă în toate organelle nukului, concentrându-se - cu precădere - în frunze, în coaja fructelor necoapte și în muguri.

În cadrul altor experimente, m-am preocupat de influența inhibitoare, respectiv alelopatiche, exercitată de extractele apoase preparate din frunze de pelin (*Artemisia absinthium* L.), și a celor preparate din rădăcini tuberizate de ridiche neagră (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), asupra germinăției materialului semincer și creșterii plantulelor câtorva plante de cultură (Corbu 2004 a, b).

În prezenta lucrare, este analizat efectul unor concentrații diferite ale extractului apos preparat din frunze de nuc negru (*Juglans nigra* L.), recoltate în sezoane diferite (primăvara, toamna și iarna), asupra germinăției semințelor și creșterii plantulelor de ridiche de lună (*Raphanus sativus* L.) și de muștar alb (*Sinapis alba* L.).

Material și Metodă

Materialul vegetal utilizat în prezentele experimente a constat din frunze proaspete de nuc negru (*Juglans nigra* L.), recoltate în sezonul de primăvară și toamnă, în luna mai și respectiv septembrie și din frunze căzute (parțial descompuse), recoltate în sezonul de iarnă, luna decembrie, din pădurile Ocolului silvic Secuieni-Bihor, unde nucul negru crește în asociație cu stejarul pedunculat, cu cerul, ulmul și cu unele specii exotice, ca stejarul roșu și mălinul american (Colpacci 1974). Din aceste frunze s-au preparat extracte apoase, în modul următor:

250gr. de frunze au fost fragmentate în bucăți mici și amestecate cu 500 ml. apă de robinet timp de 30 de minute; materialul vegetal astfel obținut a fost lăsat în repaus, la macerat timp de 24 de ore, după care a fost trecut prin hârtie de filtru. Extractul a fost păstrat, până la întrebuințare, la temperatura de 4° C. Soluția obținută a fost considerată ca un extract apos de

referință, de 100%. În momentul utilizării, extractul a fost diluat cu apă de robinet, obținându-se următoarele concentrații finale: 5%, 15%, 25%, 50%, 75% și 100% (metodă de extracție descrisă de Chircă & Fabian 1973; Breazu 1998). În funcție de concentrația extractului au fost constituite 6 variante experimentale, după cum urmează:

- V₀ – lot martor, semințe puse la germinat pe substrat umectat cu apă;
- V₁ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 5%;
- V₂ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 15%;
- V₃ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 25%;
- V₄ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 50%;
- V₅ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 75%;
- V₆ – semințe puse la germinat pe substrat umectat cu extract 100%;

Efectele extractelor au fost examinate primăvara, toamna și iarna, pe semințe de ridiche de lună (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) și de muștar alb (*Sinapis alba* L.). Germinația semințelor s-a desfășurat în cassoletă încolore, din material plastic, pe substrat constând din hârtie de filtru, umidificată cu extract de diferite concentrații; la lotul control hârtia de filtru a fost umidificată cu apă de robinet. Umiditatea hârtiei de filtru a fost menținută prin adăugarea zilnică, în fiecare germinator a câte 3ml de lichid, prima umectare făcându-se cu 15ml de lichid/casoletă.

După montarea experimentului, cassoletele au fost păstrate la lumină, la temperatura camerei, respectiv $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Germinația, a fost estimată la 4 zile de la montarea experimentului și la 7 zile s-au efectuat măsurători biometrice privind creșterea în lungime a rădăcinilor și a tulpinițelor, respectiv a întregii plante. Reacțiile semințelor la prezența în substratul de germinație a extractului apos obținut din frunze de nuc negru au fost comparate cu rezultatele obținute la lotul martor, semințe germinate pe apă de robinet.

Rezultatele studiului au fost analizate statistic prin analiza varianței. Pentru stabilirea semnificației diferențelor dintre datele obținute pentru variantele experimentale și varianta martor am aplicat metoda diferențelor limită (DL), folosind pentru aceasta eroarea medie a diferențelor, calculată din varianța erorii (metodă de calcul descrisă de Săulescu 1967).

Rezultate

Analiza varianței, prin utilizarea diferențelor limită (DL) relevă influența semnificativă a extractului apos preparat din frunze de nuc negru asupra germinației semințelor și creșterii plantulelor de ridiche de lună și de muștar alb. Sinteza rezultatelor experimentale, în care s-a operat cu media aritmetică, după prelucrarea matematică, este prezentată în tabelele 1-4. Aceste rezultate indică mari diferențe în funcție de parametrii măsurați. Valorile parametrilor evaluați depind – în primul rând - de concentrația extractului utilizat, de etapa de dezvoltare a frunzelor, respectiv de sezonul în care au fost recoltate acestea și de sensibilitatea speciei receptoare.

Din datele prezentate în tabelul 1 reiese faptul că, extractul apos preparat din frunze tinere recoltate în sezonul de primăvară a avut un înalt efect negativ asupra germinației semințelor de muștar alb.

În sezonul de toamnă, s-a dovedit a fi mai sensibilă la acțiunea extractului apos preparat din frunze aflate în faza de maturitate, semințele de ridiche de lună,

germinația începe să fie foarte semnificativ inhibată la concentrația de 15%.

În sezonul de iarnă, răspunsul semințelor de ridiche de lună la acțiunea extractului apos obținut din frunze căzute s-a manifestat printr-o inhibiție mai moderată (tabelul 1).

Extractul apos obținut din frunze de nuc negru aflate, în diferite etape de dezvoltare, cauzează nu numai o reducere a germinației semințelor ci și o slabă dezvoltare a rădăcinilor și tulpinițelor celor două specii testate.

În sezonul de primăvară, în general, la toate variantele experimentale s-au înregistrat valori procentuale negative, asupra creșterii și dezvoltării plantulelor de ridiche de lună și de muștar alb, față de varianta martor (tabelul 2), o sensibilitate mai mare prezentând plantulele de muștar alb. Tot odată, s-a constatat faptul că, cel mai puternic efect inhibitor atât asupra germinației, cât și asupra creșterii plantulelor l-a avut extractul în concentrații ridicate, de 75% și de 100%.

Extractul apos preparat din frunze recoltate în sezonul de toamnă a avut o influență mai intensă negativă asupra creșterii plantulelor de ridiche de lună, înregistrându-se o inhibiție de 64,6% la concentrația 50% extract, de 82,35% la concentrația de 75% extract și de 95,94 % la concentrația de 100% în comparație cu varianta de control (tabelul 3).

Extractele preparate din frunze căzute, recoltate în sezonul de iarnă, au avut un efect mai puțin inhibitor asupra creșterii plantulelor la ambele specii de plante testate (tabelul 4).

Discuții

Primul argument privind efectele alelopatice ale nukului negru asupra altor plante, aflate în apropierea lui a fost furnizat de către Massey în anul 1925. Massey plantând tomate și lucernă sub nuc, până la o distanță de 27m de la trunchiul copacului, a constatat că s-au dezvoltat normal numai plantele care se găseau în afara zonei de ramificație a rădăcinilor (după Neamțu 1983). Autorul a presupus că tomatele și lucerna, aflate în zona de ramificație, nu au crescut din cauza existenței în teren a un or substanțe toxice exudate de rădăcinile nukului. Ulterior Bode (1940) a constatat că efectele toxice exercitate de coroana nukului asupra plantelor de sub acesta se datorează prezenței în zonă a unei substanțe toxice inactive, existente în coaja fructelor necoapte, în frunze, ramuri și în rădăcini, substanță care în contact cu solul sau când este expusă la aer se transformă, în urma unor reacții de hidroliză și de oxidare, într-un compus activ numit juglonă.

Substanța toxică inactivă a nukului, numită hydrojuglonă, s-a dovedit a fi o glicozidă (glucozo-1,4,5-trihidroxinaftalină) care, prin hidroliză și oxidare, formează glucoza și juglona (Neamțu 1983).

Nu este ușor de determinat natura chimică a compușilor alelopativi prezenți în plante.

Tabletul 1. Influența extractului apos de frunze de nuc negru (*Juglans nigra* L.) asupra germinației semințelor de ridiche de lună (*Raphanus sativus* L) și de muștar alb (*Sinapis alba* L.) în funcție de sezon (primăvară-toamnă-iarnă), în a patra zi de la punerea lor la germinat, în raport cu valorile înregistrate la lotul martor, valori considerate de referință, respectiv de 100% (unde: V₁ = extract 5%; V₂ = extract 15%; V₃ = extract 25%; V₄ = extract 50%; V₅ = extract 75%; V₆ = extract 100%).

PRIMĂVARA				TOAMNA				IARNA							
Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	
Raphanus sativus	V 0	100	100.00%		V 0	100	0	100.00%		V 0	100	0	100.00%		
	V 1	94.00	-6.00	94.00%	O	V 1	94.00	-6.00	94.00%	O	V 1	95.33	-4.67	95.33%	-
	V 2	92.67	-7.33	92.67%	OO	V 2	92.67	-7.33	92.67%	O	V 2	92.67	-7.33	92.67%	O
	V 3	86.67	-13.33	86.67%	OOO	V 3	86.67	-13.33	86.67%	OOO	V 3	88.00	-12.00	88.00%	OOO
	V 4	43.00	-57.00	43.00%	OOO	V 4	43.67	-56.33	43.67%	OOO	V 4	60.00	-40.00	60.00%	OOO
	V 5	22.00	-78.00	22.00%	OOO	V 5	36.00	-64.00	36.00%	OOO	V 5	36.67	-63.33	36.67%	OOO
	V 6	-	-	-	V 6	-	-	-	-	V 6	11.67	-88.33	11.67%	OOO	
				DL 5%= 4.53					DL 5%= 5.49					DL 5%= 5.34	
				DL 1%= 6.36					DL 1%= 7.71					DL 1%= 7.50	
				DL 0,1%= 8.99					DL 0,1%= 10.89					DL 0,1%= 10.58	

Tableta 2. Influența extractului apos de frunze de nuc negru (*Juglans nigra L.*) asupra creșterii plantulelor de ridiche de lună (*Raphanus sativus L.*) și de muștaralb (*Sinapis alba L.*) în funcție de sezon (primăvară-toamnă-iană), în concentrații de 5% (V₁), 15% (V₂), 25% (V₃), 50% (V₄), 75% (V₅), 100% (V₆), la 7 zile de la punerea semințelor la germinat, în raport cu valorile parametrilor similari înregistrate la lotul martor, valori considerate de referință, respectiv de 100%.

PRIMĂVARA			Rădăciniță			Tulpiniță			Plantulă						
Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	
Raphanus sativus	V 0	5.12	0	100.00%		V 0	3.84	0	100.00%		V 0	8.96	0	100.00%	
	V 1	4.44	-0.68	86.72%	O	V 1	4.03	0.19	104.95%	-	V 1	8.46	-0.50	94.42%	
	V 2	2.84	-2.28	55.47%	OOO	V 2	3.42	-0.42	89.06%	-	V 2	6.26	-2.70	69.87%	
	V 3	1.09	-4.03	21.29%	OOO	V 3	2.12	-1.72	55.21%	OOO	V 3	3.20	-5.76	35.71%	
	V 4	0.50	-4.62	9.77%	OOO	V 4	0.64	-3.20	16.67%	OOO	V 4	1.15	-7.81	12.83%	
	V 5	0.15	-4.97	2.93%	OOO	V 5	0.23	-3.61	5.99%	OOO	V 5	0.38	-8.58	4.24%	
V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-		
			DL 5%= 0.59 DL 1%= 0.83 DL 0,1%= 1.17			DL 5%= 0.83 DL 1%= 1.16 DL 0,1%= 1.64			DL 5%= 0.63 DL 1%= 0.89 DL 0,1%= 1.25						
Sinapis alba	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația
	V 0	4.81	0	100.00%		V 0	2.99	0	100.00%		V 0	7.79	0	100.00%	
	V 1	3.61	-1.20	75.05%	O	V 1	3.27	0.28	109.36%	-	V 1	6.88	-0.91	88.32%	-
	V 2	2.14	-2.67	44.49%	OOO	V 2	2.39	-0.60	79.93%	O	V 2	4.53	-3.26	58.15%	OOO
	V 3	1.03	-3.78	21.41%	OOO	V 3	1.12	-1.87	37.46%	OOO	V 3	2.15	-5.64	27.60%	OOO
	V 4	0.14	-4.67	2.91%	OOO	V 4	0.39	-2.60	13.04%	OOO	V 4	0.53	-7.26	6.80%	OOO
V 5	0.07	-4.74	1.46%	OOO	V 5	0.16	-2.83	5.35%	OOO	V 5	0.23	-7.56	2.95%	OOO	
V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-	-	
			DL 5%= 0.96 DL 1%= 1.35 DL 0,1%= 1.9			DL 5%= 0.57 DL 1%= 0.80 DL 0,1%= 1.12			DL 5%= 1.35 DL 1%= 1.90 DL 0,1%= 2.68						

Tabletul 3. Influența extractului apos de frunze de nuc negru (*Juglans nigra L.*) asupra creșterii plantulelor de ridiche de lună (*Raphanus sativus L.*) și de muștaralb (*Sinapis alba L.*) în funcție de sezon (primăvară-toamnă-iană), în concentrații de 5% (V₁), 15% (V₂), 25% (V₃), 50% (V₄), 75% (V₅), 100% (V₆), la 7 zile de la punerea semințelor la germinat, în raport cu valorile parametrilor similari înregistrate la lotul martor, valori considerate de referință, respectiv de 100%.

TOAMNA			Rădăciniță			Tulpiniță			Plantulă						
Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	
Raphanus sativus	V 0	6.14	0	100.00%		V 0	3.21	0	100.00%		V 0	9.35	0	100.00%	
	V 1	5.19	-0.95	84.53%	O	V 1	3.40	0.19	105.92%	-	V 1	8.59	-0.76	91.87%	
	V 2	2.88	-3.26	46.91%	OOO	V 2	2.56	-0.65	79.75%	-	V 2	5.44	-3.91	58.18%	
	V 3	1.51	-4.63	24.59%	OOO	V 3	1.80	-1.41	56.07%	OO	V 3	3.31	-6.04	35.40%	
	V 4	0.69	-5.45	11.24%	OOO	V 4	0.96	-2.25	29.91%	OOO	V 4	1.65	-7.70	17.65%	
	V 5	0.13	-6.01	2.12%	OOO	V 5	0.25	-2.96	7.79%	OOO	V 5	0.38	-8.97	4.06%	
V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-		
			DL 5%= 0.83					DL 5%= 0.78					DL 5%= 1.42		
			DL 1%= 1.16					DL 1%= 1.10					DL 1%= 1.99		
			DL 0,1%= 1.64					DL 0,1%= 1.56					DL 0,1%= 2.81		
Sinapis alba	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația
	V 0	4.52	0	100.00%		V 0	3.29	0	100.00%		V 0	7.81	0	100.00%	
	V 1	3.69	-0.83	81.64%	-	V 1	3.12	-0.17	94.83%	-	V 1	6.81	-1.00	87.20%	-
	V 2	1.88	-2.64	41.59%	OO	V 2	2.11	-1.18	64.13%	O	V 2	3.99	-3.82	51.09%	OO
	V 3	1.48	-3.04	32.74%	OOO	V 3	1.00	-2.29	30.40%	OOO	V 3	2.48	-5.33	31.75%	OOO
	V 4	0.39	-4.13	8.63%	OOO	V 4	0.51	-2.78	15.50%	OOO	V 4	0.90	-6.91	11.52%	OOO
V 5	0.27	-4.25	5.97%	OOO	V 5	0.29	-3.00	8.81%	OOO	V 5	0.56	-7.25	7.17%	OOO	
V 6	-	-	-	-	V 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			DL 5%= 1.37					DL 5%= 1.13					DL 5%= 2.44		
			DL 1%= 1.93					DL 1%= 1.59					DL 1%= 3.43		
			DL 0,1%= 2.72					DL 0,1%= 2.25					DL 0,1%= 4.84		

Tabelul 4. Influența extractului apos de frunze de nuc negru (*Juglans nigra L.*) asupra creșterii plantulelor de ridiche de lună (*Raphanus sativus L.*) și de muștaralb (*Sinapis alba L.*) în funcție de sezon (primăvară-toamnă-iarnă), în concentrații de 5% (V₁), 15% (V₂), 25% (V₃), 50% (V₄), 75% (V₅), 100% (V₆), la 7 zile de la punerea semințelor la germinat, în raport cu valorile parametrilor similari înregistrate la lotul martor, valori considerate de referință, respectiv de 100%.

IARNA		Rădăciniță		Tulpiniță			Plantulă				
Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii	Diferența față de V 0	Valoare relativă %	Semnificația	Var.	Valori medii
V 0	5.38	0	100.00%		V 0	3.27	0	100.00%		V 0	8.65
V 1	6.04	0.66	112.27%	X	V 1	3.97	0.70	121.41%	X	V 1	10.00
V 2	4.40	-0.98	81.78%	OO	V 2	3.53	0.26	107.95%	-	V 2	7.93
V 3	3.33	-2.05	61.90%	OOO	V 3	2.57	-0.70	78.59%	O	V 3	5.90
V 4	2.37	-3.01	44.05%	OOO	V 4	2.15	-1.12	65.75%	OO	V 4	4.53
V 5	0.50	-4.88	9.29%	OOO	V 5	0.94	-2.33	28.75%	OOO	V 5	1.44
V 6	0.42	-4.96	7.81%	OOO	V 6	0.72	-2.55	22.02%	OOO	V 6	1.14
Raphanus sativus											

Există o sărăcie de informații asupra mecanismelor de control ce reglează sinteza alelochimică. Aceste lacune informative sunt bariere semnificative în înțelegerea fiziologiei alelopatiei. Totuși, actualmente, se fac mai bune legături între genetică și fiziologia plantei, iar această arenă va fi o frontieră nouă și productivă în alelopatie (Einhellig 2002).

Compușii secundari de metabolism cu potențial alelopativ, sunt prezenți virtual în toate țesuturile plantelor, și ei își exercită efectul fie prin structura lor chimică originală, fie fiind precursori a altor compuși toxici, rezultați din descompunerea microbiană, sau rezultați în urma producerii unor modificări fizice și chimice. În studiul alelopatiei cea mai critică întrebare este, aceea că acești compuși se eliberează în mediu în cantitate suficientă, și în acest mod, ei produc o reacție în alte organisme aflate în vecinătate (Anaya & Cruz-Ortega 2001).

Juglona, compus chimic prezent în toate organele nukului, deși are o sensibilitate scăzută la apă și nu se levigă profund în sol, chiar și cantități mici de juglonă pot fi dăunătoare plantelor sensibile la acest compus. Dintre plantele afectate de juglonă pot fi enumerate: mărul, azaleea, mesteacănul alb, nu-mă-uita, crocusul de toamnă, strugurele domnesc, pinul și cartoful (Brooks 1951; Coder 1999; Rietveld 1983).

Efectul inhibitor al excrețiilor foliare se manifestă, după cum afirmă și alte cercetări, fie când aceste secreții sunt spălate de apa de ploaie, fie când se utilizează extracte apoase din triturat de frunze. După cum demonstrează experimentele noastre, extractul apos preparat din frunze tinere, mature și căzute-intrate în descompunere-, ce se presupune că acționează prin efectul fitotoxic exercitat de juglonă, a fost inhibitor asupra germinației și creșterii speciilor de ridiche de lună și de muștar alb. Scăderea germinației semințelor și reducerea lungimii plantulelor dovedește influența negativă a substanțelor fitotoxice existente în cele trei tipuri de extracte asupra plantelor luate în studiu. Efectele alelopatice ale extractului de frunze de nuc negru au diferit în funcție de stadiul de dezvoltare a frunzelor, de concentrația extractului utilizat și de specia supusă testărilor. Astfel, cea mai mare influență alelopativă negativă s-a manifestat în cazul utilizării frunzelor tinere de primăvară, ceea ce ne sugerează faptul că, frunzele tinere de nuc negru conțin o cantitate mai mare de substanțe alelopatice.

Plantulele provenite din semințele acestor specii au prezentat semne ale stresului, provocat de efectul alelopativ al extractului preparat din frunze tinere de nuc negru, manifestat prin rădăcinițe subțiri, curbate, cu vârful maroniu. Stresul la plante a fost definit ca o stare în care cerințele crescânde destabilizează funcțiile plantei, urmată de o fază de normalizare și de îmbunătățire a rezistenței acestora la factorul de „presiune” exercitat de mediul înconjurător (Reigosa și colab. 2002).

Rezultatele noastre se corelează cu datele obținute de noi în studii similare, înregistrând-se un efect

inhibitor al extractului apos preparat din pericarpul fructelor de nuc negru asupra cariopselor de graminee (grâu, zăzanie și obsigă) (Corbu & Cachiță 2006).

În marea majoritate a cazurilor, ca și la juglonă, compusul alelopativ nu este fitotoxic asupra tuturor speciilor de plante care se găsesc sub coroana nukului. Dintre plante tolerante la solul de sub nucul negru menționăm: frasinul alb, mesteacănul negru, cireșul negru, ulmul negru, forsythia, liliacul, stejarul alb, stejarul roșu, floarea soarelui, laleaua, violetele, și altele (Brooks 1951; Coder 1999; Rietveld 1983).

Aceste efecte alelopatice, probabil joacă un rol în multe medii, totuși este greu de estimat semnificația importanței lor ecologice. Unii compuși eliberați în mediu sunt, probabil, descompuși mai rapid de către microorganisme, diminuând efectele lor potențiale. Pe de altă parte, alți compuși alelopativi sunt descompuși mai încet, în această categorie se includ un grup de compuși fenolici, cu referințe la taninuri.

Cercetări recente au demonstrat posibilitățile de utilizare a alelopatiei pentru creșterea productivității culturilor și a calității hranei pentru oameni, micșorând dependența noastră de pesticidele sintetice și îmbunătățind astfel mediul ecologic (Caamal & colab. 2001).

Bibliografie

- Anaya, A.L., Waller, R.G., Owuor, P.O., Friedman, J., Chou, C.H., Suzuki, T., Arroyo-Estrada, J.F., Cruz-Ortega, R., (2002): The role of caffeine in the production decline due to autotoxicity in coffee and tea plantations. In: Allelopathy, From Molecules to Ecosystems. Reigosa, M. Pedrol, N., (eds.) Departamento de Biología Vexetal e Ciencia de Solo, Universidade de Vigo, Vigo, Spain, p.71-91.
- Bode, H. R., (1940): Über die Blattausscheidungen des Verms und ihre Wirkung auf andere Pflanzen – In „Planta”30,p:567-589
- Breazu, I. (1998): Grass/clover mixtures merits; Allelopathic influence among some grassland species and varieties, Proceedings of the 21st Meeting of the Fodder crops and Amenitz Grasses section of Eucarpia, Switzerland, 9-12 sept., 1997 p:98-100.
- Brooks, M. G.(1951): Effect of black walnut trees and their products on other vegetation. Bulletin 347, West Virginia University, Agricultural Experiment Station, Morgantown, WV.
- Caamal-Moldonado, J.A., Jimenez-Osorio, J.J., Torres-Barragan, A., Anaya, A.L. (2001): The use of some allelopathic plants for weed control in agricultural management. Agron. J. 93, p.27-36.
- Chircă, E., Fabian, A. (1973): „Consecințe alelopatice produse de *Artemisia absinthium* L.”, In: „Contribuții Botanice”, p:267-276.
- Colpacci, Gr. (1974): „Nuciferele în fondul forestier”, Ediția a II-a, Ed. Ceres, București
- Coder, K. D. (1999): Allelopathy in trees. Arborist News 8(3): 53-60.
- Corbu, S. (2004a): Efectele extractului apos de pelin (*Artemisia absinthium* L.) asupra germinației unor semințe și a creșterii plantulelor rezultate din acestea, Anale Universității din Oradea, Fasc. Biologie, Tom XI, p: 171-176.
- Corbu, S. (2004b): Acțiunea alelopativă produsă de ridichea neagră (*Raphanus sativus* L.var. *Niger*), Anale Universității din Oradea, Fasc.Biologie, Tom XI, p: 177-182.
- Corbu, S., Cachiță, C. D. (2006): Aspecte privind acțiunea alelopativă a nukului negru (*Juglans nigra* L.) asupra unor specii de graminee, În: Studia Universitatis Vasile Goldiș Arad, p: 125-130.
- Einhellig, F.A. (2002): The Physiology of Allelochemical Action: Clues and Views, In: Allelopathy: From Molecules to Ecosystems, Reigosa M., Pedrol N., (eds.) Departamento de

- Biologia Vexel e Ciencia do Solo, Universidade de Vigo, Vigo, Spain, p.1-17.
- Hodișan, I., Pop, I. (1976): Încrângătura Angiospermatophyta, În: Botanică Sistematică, p: 319-320.
- Haralamb, AT. M. (1963): Cultura speciilor forestiere, Ed. a II-a, Ed. Agro-Silvică, București, p: 661-670.
- Moruzi, C. (1973): Atlas Botanic, Editura Didactică și Pedagogică, p: 110.
- Neamțu, G. (1983): Biochimie ecologică, Editura Dacia, Cluj-Napoca, p:146-160.
- Pârvu, C. (1991): Universul Plantelor, Editura enciclopedică, p:356-357.
- Reigosa, M.J., Pedrol, N., Sanchez-Moreiras, A.M., Gonzalez, L. (2002): Stress and Allelopathy, In: Allelopathy, From Molecules to Ecosystems, Reigosa, M., Pedrol N., (ed.) Departamento de Biologia Vexetal e Ciencia do Slo, Universidade de Vigo, Vigo, Spain, p.231-256.
- Rietveld, W. J. (1983): Allelopathic effects of juglone on germination and growth of several herbaceous and woody species. J. Of. Chemical Ecology 9(2) p:295-308.
- Săulescu, N.A., Săulescu, N.N. (1967): Noțiuni introductive de valorificare a rezultatelor experimentale, În: Câmpul de Experiență, p:191-200, 213-215.