

# Cercetări pentru stabilirea influenței materialului vegetal asupra preciziei determinării ionilor minerali din precipitații

**Dr. ing. Ion Barbu, ing. Carmen Iacoban, ing. Claudia Barbu**

Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului Câmpulung Moldovenesc

---

## 1. Introducere

În cadrul programului de monitoring intensiv al depunerilor atmosferice, cercetările se desfășoară în șapte ecosisteme reprezentative pentru pădurile României și constau din prelevarea și analiza periodică (de două ori pe lună) a precipitațiilor căzute în teren liber, sub coronament și pe profilul solului la adâncimi de 10, 20, 40 și 60 cm. La laborator se analizează și se măsoară următorii parametri: pH, conductivitate, aciditate–alcalinitate, precum și concentrația de N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>, Na, Ca, Mg și K.

S-a constatat că la probele prelevate de sub coronamentul pădurii valorile măsurate ale concentrației ionilor au o variabilitate mult mai mare decât în teren liber. Explicația constă în influența depunerilor oculte (uscate, gazoase) și în excreția unor ioni spălați de pe frunze (ace), ramuri, conuri, mușchi și licheni care se găsesc în coroanele arborilor.

## 2. Material și metodă

Pentru a pune în evidență influența materialului vegetal asupra conținutului în ioni al apei din precipitații, s-a realizat la laborator un experiment complex, care a constat din menținerea, un anumit timp (3–30 zile), a unei cantități constante (10 g în stare naturală) de material vegetal diferit.

Probele astfel obținute s-au filtrat la expirarea timpului de contact și s-au analizat cu metodele și aparatura utilizată pentru analize curente în cadrul programului de monitoring al depunerilor (Badea et al., 1998).

Anul VII, nr. 1-2/1999

Variantele experimentale au fost:

a. variante de material vegetal:

V<sub>1</sub> – litieră de foioase (fag, paltin de munte);

V<sub>2</sub> – litieră de rășinoase (molid, brad);

V<sub>3</sub> – mușchi verzi de pe scoarța arborilor;

V<sub>4</sub> – licheni de pe ramurile arborilor;

V<sub>5</sub> – ramuri de foioase (ultimele ramificații);

V<sub>6</sub> – ramuri de rășinoase (ultimele ramificații);

V<sub>7</sub> – conuri de molid (solzi sau porțiuni de con);

V<sub>8</sub> – litieră amestecată (rășinoase + foioase);

b. variante de timp de contact între materialul vegetal și apa distilată: V<sub>I</sub> – 3 zile, V<sub>II</sub> – 7 zile, V<sub>III</sub> – 15 zile, V<sub>IV</sub> – 30 zile.

S-au realizat astfel 29 de probe de apă care au fost analizate în 3–6 repetiții fiecare. Rezultatele obținute în urma analizelor chimice ale ionilor considerați sensibil modificați au fost folosite la calculul mediilor și la analiza statistică a datelor.

## 3. Rezultate obținute

Pe baza analizelor de laborator s-au determinat valorile medii ale fiecărui parametru analizat în raport cu tratamentul aplicat și cu timpul de contact până la efectuarea analizei. Datele astfel obținute au fost prelucrate statistic.

Se vor expune în continuare principalele concluzii care se desprind din analiza parametrilor fizico-chimici ai ionilor modificați sensibil la trecerea precipitațiilor prin coroanele arborilor.

## pH-ul

După trei zile de contact între apa distilată și materialul vegetal, valoarea medie a pH-ului crește de la 5,50 (apa distilată) la 5,73, cu o variație de la 4,85 (V<sub>4</sub>) la 6,31 (V<sub>3</sub>). La unele variante experimentale (tabelul 1), creșterea pH-ului este mai mare (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub>) iar la altele se menține în jurul valorii inițiale (V<sub>1</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>). Numai la V<sub>4</sub> (licheni de pe ramurile arborilor) pH-ul a scăzut cu 0,65 unități de pH.

La 7 zile de contact, valoarea medie a

dificat sau scade ușor până la 15 zile, după care se înregistrează o creștere.

Pe ansamblul experimentului, se poate afirma că prezența masivă (10g/l) a materialului vegetal în probele de precipitații determină o ușoară creștere a pH-ului (cu 0,2 unități) în primele 15 zile. La 30 zile creșterea medie a fost de 0,6 unități pH.

Măsurarea imediată a pH-ului și instalarea unor filtre grosiere la captatori poate reduce semnificativ influența materialului vegetal asupra preciziei măsurătorilor.

**Tabelul 1.** Variația pH-ului în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of water pH in relation with the contact time and nature of litter

Timp (zile)	pH la varianta experimentală ...								Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	5,75	5,93	6,31	4,85	5,78	5,12	6,11	5,98	5,73
7	5,64	5,88	6,62	4,55	6,07	5,20	6,35	6,18	5,81
15	5,49	5,37	5,97	-	5,67	4,86	6,23	6,45	5,72
30	5,70	6,32	-	-	6,29	5,65	6,23	6,47	6,11
Media	5,65	5,88	6,30	4,70	5,95	5,21	6,23	6,27	-

pH-ului a urcat la 5,81, cu creșteri ușoare la V<sub>8</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>3</sub> și cu stagnări sau ușoare scăderi la V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> și V<sub>4</sub>.

La 15 zile de contact între materialul vegetal și apa distilată, pH-ul mediu al tuturor probelor a scăzut la valoarea înregistrată la 3 zile (5,72). Creșteri s-au înregistrat numai la varianta V<sub>8</sub>, la celelalte înregistrându-se scăderi față de valoarea medie la 7 zile.

La 30 zile, pH-ul mediu din variantele analizate a crescut de la 5,72 la 6,11 (0,4 unități pH). Creșteri ale pH-ului s-au înregistrat la V<sub>2</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>.

În concluzie, se poate afirma că prezența în apele de precipitații a mușchilor, conurilor (carpele, solzi etc.), litierei de rășinoase sau foioase determină o creștere a pH-ului la 3 zile cu 0,3–0,9 unități pH, valoare care se menține și la 30 de zile.

La probele care conțin licheni (V<sub>4</sub>) și ramuri de rășinoase (V<sub>6</sub>) se înregistrează, la 3 zile, o scădere a pH-ului cu 0,2–0,8 unități. La 7 zile, pH-ul probelor cu licheni scade la 4,55 (cu o unitate de pH), în timp ce la probele cu ramuri pH-ul rămâne nemo-

## Conductivitatea

Prezența materialului vegetal în primele 7 zile în apa distilată determină o creștere a conductivității de la 5–7 μS/cm la 40–55 μS/cm, după care se menține practic constantă până la 30 zile (tabelul 2). Cele mai mari creșteri ale conductivității la 3 zile se înregistrează la probele cu licheni, ramuri de foioase, conuri și litieră de rășinoase. Cele mai mici creșteri se înregistrează la probele cu ramuri de rășinoase și mușchi verzi. La probele cu licheni, la 7 zile s-au înregistrat conductivități de până la 170 μS/cm, după care valorile măsurate s-au stabilizat, la 15 zile, la circa 120 μS/cm.

Concluzia care se desprinde pentru interpretarea probelor din teren ar putea fi formulată astfel: în probele cu material vegetal abundent conductivitatea crește sensibil până la 3–7 zile de contact, după care se menține constantă. Creșterile cele mai mari se înregistrează la probele care conțin cantități însemnate de licheni, litieră de rășinoase și resturi de conuri.

Influența materialului vegetal asupra conductivității se exprimă prin creșterea

**Tabelul 2.** Variația conductivității în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of water conductivity in relation with the contact time and nature of litter

Timp (zile)	conductivitate ( $\mu\text{S/cm}$ ) la varianta experimentală ...								Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	12,71	41,80	12,30	90,40	87,40	8,24	54,30	13,49	40,08
7	20,30	34,50	172,20	53,80	42,30	11,36	82,50	18,40	54,42
15	27,80	56,10	118,60	-	34,70	36,10	79,90	38,10	55,90
30	28,90	79,50	-	-	77,90	51,20	78,90	46,80	60,53
Media	22,43	52,98	101,03	72,10	60,57	26,72	73,90	29,20	-

conductivității probelor, în medie, cu 40-60  $\mu\text{S/cm}$ .

#### Amoniul (N-NH<sub>4</sub>)

După 3 zile de contact cu apa distilată, conținutul de azot din ionul de amoniu (N-NH<sub>4</sub>) existent în probele cu material vegetal a oscilat în medie de la 0,2 mg/l (ramuri de rășinoase, litieră de foioase) la 6,2 mg/l la mușchi verzi (tabelul 3). La 30 de zile, concentrațiile cele mai mari s-au înregistrat la variantele conținând litieră de rășinoase (6 mg/l), ramuri de rășinoase (4,4 mg/l) și ramuri de foioase. Valorile cele mai reduse s-au înregistrat la litiera de foioase și la litiera în amestec (0,8–1,1 mg/l).

În general, până la 7 zile de contact între materialul vegetal și apă, se înregistrează creșteri mai mici de 2 mg/l, cu excepția lichenilor și a mușchilor verzi, care determină creșteri ale concentrației de 3–6 mg/l.

Concluzia care se desprinde la interpretarea rezultatelor analizelor pe probele din teren este următoarea: prezența materialului vegetal în probele de precipitații conduce în primele 3–15 zile la o creștere medie a concentrației N-NH<sub>4</sub> de la 0 mg/l la

2 mg/l. Această valoare este mai mare decât valoarea medie anuală a concentrației N-NH<sub>4</sub> măsurată în teren liber - 1,3 mg/l și comparabilă cu valoarea medie anuală estimată sub coronament - 2,2 mg/l.

#### Potasiul (K)

Modificările determinate de prezența materialului vegetal în apa din precipitații asupra potasiului sunt foarte diferite, în funcție de natura materialului vegetal (tabelul 4); timpul de contact se pare că influențează liniar și slab concentrația K în apă.

La 3 zile de la inițierea experimentului, concentrațiile cele mai mari au fost înregistrate în varianta care conținea conuri de molid (17,2 mg/l), urmată de probele conținând ramuri de foioase și licheni (12 mg/l).

Valorile cele mai reduse s-au înregistrat la probele conținând litieră de foioase (1,4 mg/l) și ramuri de rășinoase (1,3 mg/l). Se poate afirma că prezența unei cantități de material vegetal de 10 g/l determină o îmbogățire în K de 7,3 mg/l la 3 zile și 10,6 mg/l la 30 zile.

Acest conținut este echivalent cu

**Tabelul 3.** Variația N-NH<sub>4</sub> în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of N-NH<sub>4</sub> in water in relation with the contact time and treatment

Timp (zile)	N-NH <sub>4</sub> (mg/l) la varianta experimentală ...								Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	0,31	1,97	1,91	6,23	2,71	0,20	0,68	0,68	2,00
7	0,45	1,37	3,36	4,83	1,03	0,47	0,67	0,67	1,74
15	1,02	1,90	3,82	-	1,10	2,37	0,95	0,95	1,86
30	1,11	5,99	-	-	3,89	4,42	0,83	0,83	3,25
Media	0,72	2,81	3,03	5,53	2,18	1,86	0,78	0,78	-

**Tabelul 4.** Variația K în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of K in water in relation with the contact time and treatment

Timp (zile)	K (mg/l) la varianta experimentală ...								Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	1,38	5,94	6,30	12,09	12,59	1,26	17,26	1,27	7,26
7	1,50	6,04	9,61	11,62	6,27	2,3	27,65	1,34	8,29
15	2,14	8,31	6,52	-	6,43	7,27	26,72	1,88	8,47
30	2,02	7,44	-	-	11,57	11,57	29,10	1,88	10,60
Media	1,76	6,93	7,48	11,86	9,22	5,60	25,18	1,59	-

conținutul mediu anual de ioni de K înregistrat în probele de precipitații colectate sub coronamentul pădurii în anul 1998 și reprezintă de circa cinci ori concentrația medie anuală înregistrată în teren liber (Barbu, 1999).

#### Magneziul (Mg)

Conținutul mediu în Mg al probelor experimentale a fost de 0,30–0,45 mg/l, menținându-se relativ constant pe toată durata experimentului (tabelul 5). Dizolvarea Mg se realizează imediat după primele ore de contact dintre apa distilată și materialul vegetal.

Conținutul cel mai ridicat în Mg s-a măsurat în experimentul cu ramuri de foioase și mușchi verzi (0,8–2 mg/l), iar cele mai reduse valori s-au decelat în probele conținând ramuri de rășinoase, licheni, litieră de rășinoase și foioase (0,01–0,2 mg/l). Față de concentrația medie anuală, stabilită pe probele de precipitații prelevate de sub coronamentul pădurii, care în 1998 a fost de 0,8 mg/l (Barbu, 1999), se poate aprecia că influența materialului vegetal asupra rezultatelor analizelor de Mg în apa

de precipitații este redusă, efectul prezenței îndelungate a unei cantități mari de material vegetal fiind de max. 30 % din valoarea medie anuală a concentrației decelate pe probele de precipitații măsurate în teren liber și sub coronament.

#### Calciul (Ca)

Prezența în cantitate mare (10 g/l) a materialului vegetal determină o concentrație medie a ionilor de Ca de 0,8–1,2 mg/l în primele 3–7 zile, după care crește ușor la 1,7 mg/l la 15 zile și respectiv 2 mg/l la 30 de zile. Concentrațiile cele mai mari s-au înregistrat la probele conținând ramuri de foioase (3,9 mg/l la 3 zile), în litiera de rășinoase (2 mg/l la 3 zile) și în litiera amestecată de foioase și rășinoase (1,2 mg/l la 3 zile, 4,7 mg/l la 15 zile și 5,6 mg/l la 30 zile), după cum reiese din tabelul 6.

Influența prezenței materialului vegetal asupra conținutului în ioni de Ca a probelor se poate exprima astfel: la 3 zile de contact, conținutul în Ca reprezintă 0,8–1,0 mg/l, la 15 zile 1,1 mg/l (ceea ce înseamnă circa 30 % din valoarea medie anuală măsurată pe probele de sub coronament), iar la 30 zile

**Tabelul 5.** Variația Mg în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of Mg in water in relation with the contact time and treatment

Timp (zile)	Mg (mg/l) la varianta experimentală ...								Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	0,13	0,35	0,78	0,05	2,02	0,01	0,07	0,24	0,46
7	0,21	0,24	0,95	0,02	0,48	0,00	0,05	0,34	0,29
15	0,25	0,64	0,63	-	0,42	0,10	0,07	0,63	0,34
30	0,27	0,63	0,70	-	-	0,00	0,04	0,67	0,29
Media	0,22	0,47	0,77	0,04	0,97	0,03	0,06	0,47	-

**Tabelul 6.** Variația Ca în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of Ca in water in relation with the contact time and treatment

Timp (zile)	Ca (mg/l) la varianta experimentală ...							Media
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	
3	0,63	2,05	0,10	3,9	0,10	0,04	1,22	1,15
7	1,03	0,81	0,38	1,00	0,00	0,09	2,06	0,77
15	1,48	2,82	-	1,10	0,23	0,00	4,66	1,72
30	1,92	3,19	-	1,60	0,00	0,13	5,65	2,08
Media	1,27	2,22	0,24	1,90	0,08	0,07	3,40	-

circa 2,0 mg/l, adică circa 2/3 din concentrația medie anuală a probelor prelevate de sub coronamentul pădurii.

### Sodiul (Na)

Conținutul de Na decelat în probele experimentale a fost redus, reprezentând în medie 0,22 mg/l. Valorile cele mai mici s-au decelat în probele conținând litieră de foioase (0,09 mg/l) și ramuri de rășinoase (0,06 mg/l), iar valorile medii cele mai ridicate s-au măsurat în probele conținând licheni (0,45 mg/l), mușchi verzi (0,34 mg/l) și litieră de rășinoase sau amestec de rășinoase și foioase (0,31–0,37 mg/l). În funcție de durata de contact dintre materialul vegetal și apa distilată s-au constatat, în general, concentrații reduse (0,05–0,3 mg/l) în primele 3–7 zile, cu excepția probelor conținând licheni și litieră de rășinoase, care prezintă concentrații mari (0,25–0,46 mg/l), chiar după primele trei zile de contact cu apa distilată.

După 15 zile, practic concentrația medie a Na în probele experimentale se stabilizează la 0,07–0,63 mg/l (tabelul 7).

Concluzia care se desprinde, referitoare la influența materialului vegetal asupra conținutului în Na al probei experimentale, ar putea fi formulată astfel: probele impurificate abundant cu material vegetal (10 g/l), chiar la perioade îndelungate de contact intim cu apa din precipitații, se încarcă în medie cu 0,2–0,3 mg/l, ceea ce reprezintă 19–28 % din valoarea medie a concentrației Na măsurată sub coronamentul pădurii (Barbu, 1999).

### Semnificația statistică a diferențelor obținute (Analiza varianței)

Pentru a stabili statistic influența timpului de contact (factorul A) și a calității materialului vegetal (factorul B) asupra rezultatelor analizelor chimice în laborator, s-a procedat la analiza varianței pentru șapte parametri fizico-chimici (pH, conductivitate, N-NH<sub>4</sub>, K, Mg, Ca și Na), eliminându-se din calcul variantele V<sub>3</sub> și V<sub>4</sub>, pentru care nu s-a dispus de analize cu toate variantele de timp. Rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul 8.

Analizând semnificația (testul F)

**Tabelul 7.** Variația Na în raport cu timpul și calitatea materialului vegetal  
Variation of Na in water in relation with the contact time and treatment

Timp (zile)	Na (mg/l) la varianta experimentală ...							Media	
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>		V <sub>8</sub>
3	0,06	0,26	0,17	0,46	0,29	0,07	0,12	0,08	0,19
7	0,12	0,39	0,22	0,43	0,24	0,08	0,11	0,10	0,21
15	0,08	0,30	0,63	-	0,42	0,10	0,07	0,63	0,28
30	0,08	0,27	-	-	0,70	0,00	0,04	0,67	0,22
Media	0,09	0,31	0,34	0,45	0,41	0,06	0,09	0,37	-

**Tabelul 8.** Valorile testului F pentru analiza varianței a șapte parametri ai probelor de precipitații în cazul factorilor A (timp de contact) și B (tip de material vegetal)  
 Values of F-test by variance analysis for seven parameters of experimental samples, in the cases of A (time of contact) and B (type of vegetal material) factors

Parametrul	Factorul A		Factorul B	
	F calculat	F critic (nivel de semn. 5%)	F calculat	F critic (nivel de semn. 5%)
pH	91,73 (S)	3,29	276,79 (S)	2,9
Conductivitate	3,67 (S)	3,29	7,86 (S)	2,9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6,57 (S)	3,29	2,97 (S)	2,9
K	1,93 (N)	3,29	33,00 (S)	2,9
Mg	1,66 (N)	3,29	4,63 (S)	2,9
Ca	2,13 (N)	3,29	4,31 (S)	2,9
Na	1,21 (N)	3,29	4,11 (S)	2,9

**Notă:** S – diferențe statistic semnificative, N – diferențe statistic ne semnificative

diferențelor între variantele de timp, se constată că parametrii pH, conductivitate și N-NH<sub>4</sub> sunt semnificativ influențați de timpul de contact, iar pentru ionii metalici (K, Ca, Mg și Na) influențele sunt ne semnificative, deci difuzia acestor ioni din materialul vegetal în apă și stabilirea echilibrului chimic se realizează în primele trei zile de contact.

La analiza semnificației diferențelor obținute între variantele de calitate a materialului vegetal diferențele obținute sunt statistic semnificative pentru toți parametrii analizați.

#### 4. Discuții și concluzii

Pentru estimarea influenței prezenței materialului vegetal în probele de precipitații colectate în special sub coronamentul pădurii, cu ocazia prelevării probelor din fiecare colector operatorul va nota cantitatea aproximativă și natura materialului vegetal, precum și cantitatea de precipitații care a fost în contact cu acesta. Pentru o mai ușoară apreciere a cantității de material vegetal, în tabelul 9 s-au sintetizat rezultatele unor măsurători efectuate asupra unor probe în stare naturală, după o săptămână lipsită de precipitații.

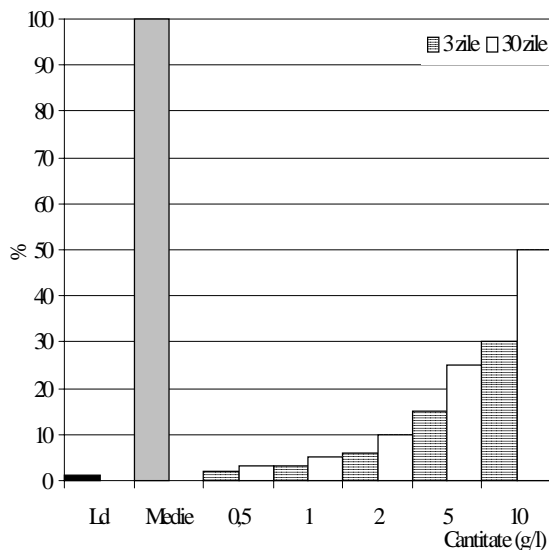
Cercetări detaliate de laborator (Barbu, 1999) au pus în evidență că pentru toți ionii analizați, influența cantității de material

vegetal (g/l) asupra concentrației acestora este direct proporțională, adică o dublare a cantității de material în domeniul analizat (1-10 g/l) conduce la dublarea valorii concentrației determinate în laborator.

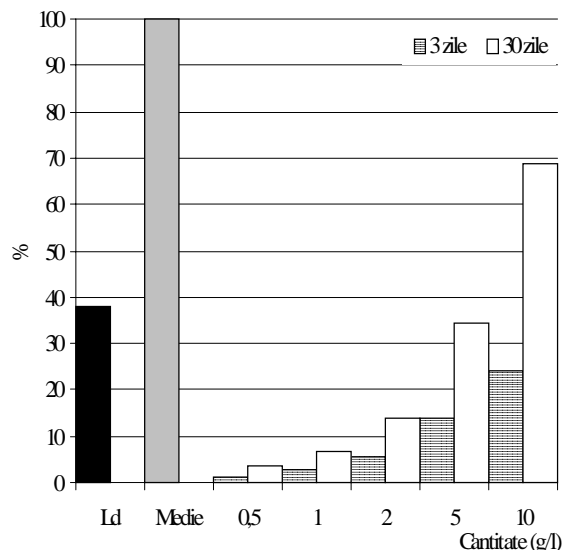
Pe baza acestor concluzii, s-au calculat și reprezentat grafic în fig. 1-6 influențele relative (%) ale cantității de material vegetal (g/l) și timpului de contact (3 și 30 zile) asupra conținutului în ioni minerali din probele reale de precipitații. În raport cu limitele de detecție pentru fiecare ion în parte și cu concentrațiile medii anuale stabilite (Barbu, 1999) pentru fiecare parametru analizat, se poate aprecia și influența asupra estimărilor cantitative ale fluxului anual (kg/ha/an). La cantități reduse de material vegetal (sub 1 g/l), nici unul dintre ionii analizați nu este influențat semnificativ de prezența acestuia în probele de precipitații. Creșterea concentrației decelate în laborator a fost sub 10 % din valoarea medie anuală a fiecărui ion analizat. Din observațiile efectuate în perioada 1996–2000, în peste 95 % din cazuri cantitatea de material vegetal se încadrează în această categorie. La cantități apreciabile de material vegetal (1–2 g/l), în probele de precipitații se înregistrează de regulă o creștere a concentrației ionilor. Creșterea este inegală, valorile maxime înregistrându-se la K (20–35 %) și N-NH<sub>4</sub>

**Tablelul 9.** Cantități aproximative de material vegetal pentru estimarea influenței acestuia asupra conținutului în ioni minerali  
 Approximate quantities of vegetal material to estimate its influence on the concentration in mineral ions of rain samples

Natura materialului vegetal	Cantitatea (g)					
	10	5	2	1	0,5	
Litieră de fag (nr. frunze)	80	40	16	8	4	
Litieră de rășinoase uscată (nr. ace)	2560	1280	640	320	160	
Mușchi verzi - cm <sup>2</sup>	150	60	32	16.5	9	
Licheni (lungime) cm	100	50	21	10.5	5	
Ramuri de fag (lungime) cm/număr muguri	250/60	123/36	42/18	36/8	15/7	
Ramuri de rășinoase	<u>Brad</u>	58	26	14	6	4
lungime (cm)	<u>Molid</u>	200-250	100	53	25	15
Conuri de molid (nr. solzi) (1 con: 25-30g)	110	55	28	18	10	



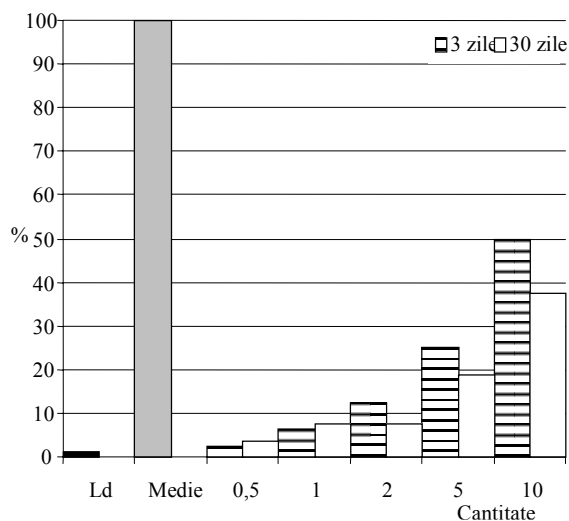
**Fig. 1.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra conductivității probelor de precipitații sub coronamentul arboretului  
 Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of conductivity in the rain samples under stand canopy



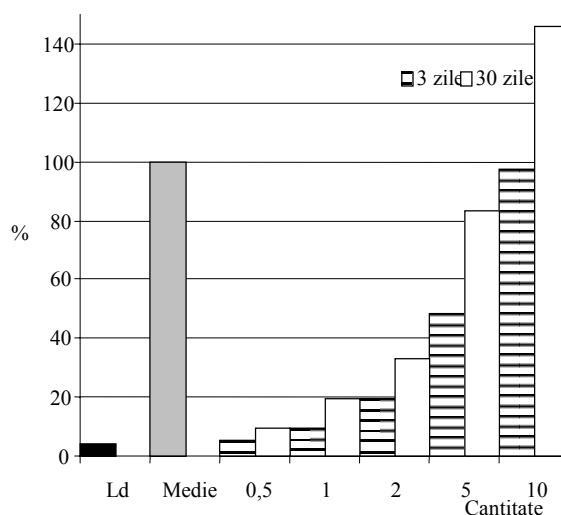
**Fig. 2.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra concentrației Ca în probele de precipitații sub coronamentul arboretului  
 Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of Ca in the rain samples under stand canopy

(20-28 %). La ceilalți ioni creșterile au valori de 5–20 %, influența minimă înregistrându-se la N-NO<sub>3</sub>, Na, Mg și conductivitate. La cantitățile foarte mari de material vegetal (> 5 g/l) prezent în probele de precipitații, influențele asupra concentrației ionilor minerali depășesc 80 % pentru K (80–140 %) și 40 % pentru N-NH<sub>4</sub> (42–140

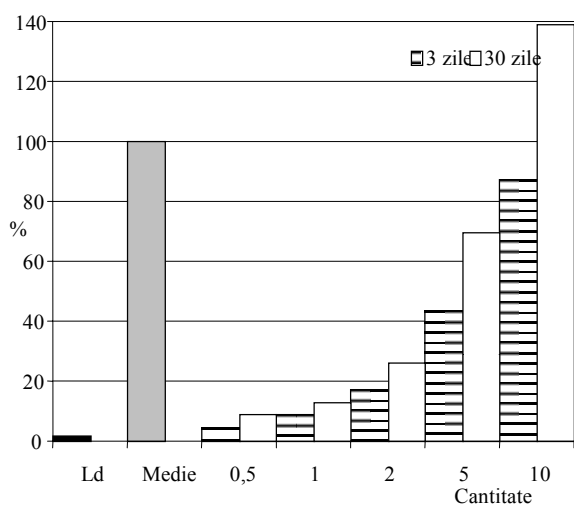
%). Magneziul și calciul înregistrează creșteri de 20–60 %, iar Na de 15-25 % față de valoarea medie anuală a ionilor măsurată pe eșantioanele recoltate sub coronament.



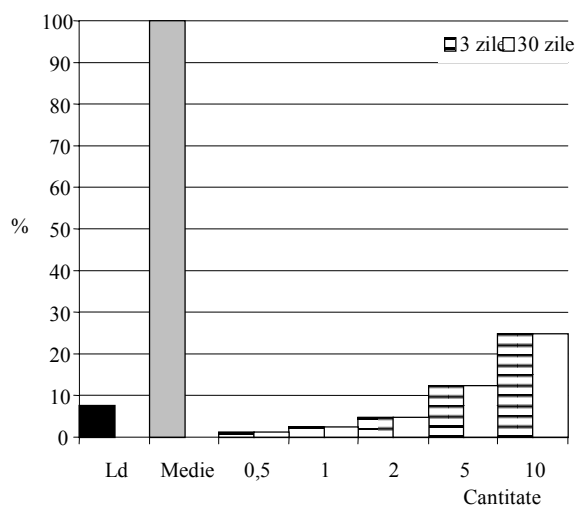
**Fig. 3.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra concentrației Mg în probele de precipitații sub coronamentul arboretului  
Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of Mg in the rain samples under stand canopy



**Fig. 4.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra concentrației K în probele de precipitații sub coronamentul arboretului  
Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of K in the rain samples under stand canopy



**Fig. 5.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra concentrației N-NH<sub>4</sub> în probele de precipitații sub coronamentul arboretului  
Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of N-NH<sub>4</sub> in the rain samples under stand canopy



**Fig. 6.** Influența prezenței materialului vegetal și a timpului de contact asupra concentrației Na în probele de precipitații sub coronamentul arboretului  
Influence of the litter mass (g/l) and contact time (days) on the precision (%) of measurement of Na in the rain samples under stand canopy



## Bibliografie

- Barbu, I., 1999. Cercetări privind dinamica depunerilor minerale din atmosferă și nutriția speciilor de arbori în principalele ecosisteme forestiere (monitoring nivel II) – referat științific de etapă, manuscris Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului, 99 p.
- Badea, O., Pătrășcoiu, N., Geambașu, N., Barbu, I., Bolea, V., 1998. Forest condition monitoring in Romania. Office National des Forêts, Département des Recherches Techniques, 62 p.

## Summary

### **Research on the effects of litter-fall and other vegetal materials on the precision of rain sample analysis**

Research made in the atmospheric deposition monitoring program have shown a great variability in the mineral ion content of rainwater samples, especially in samples took under the stand canopy. To prove that the litter in the samplers can influence the results of analysis of samples, it was organised a bifactorial experiment (contact time and the nature of litter) with each factor repeated 3-6 times. In distillate water were placed different amounts of litter, with the contact time of 3 to 30 days, after which were analysed with conventional methods. The obtained results led to following conclusions: (1) in small quantities of litter, the influence of litter on results of analysis was insignificant, (2) in high concentration of litter (1-2 g/l) the errors were of 20-30 % in K and N-NH<sub>4</sub> concentrations, while in the concentrations other ions the error was 5-20 % from the annual mean concentration and (3) in very large quantities of litter (>5 g/l) the sample concentration can increase with values of 20-80 % from the annual mean concentration. The largest values can be encountered in K and N-NH<sub>4</sub> and the minimum values in Na.

**Keywords:** atmospheric deposition, precision of analysis, influence of litter-fall, rainwater