

ASPECTE PRIVIND NUTRIȚIA MINERALĂ LA *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* ȘI *Tilia tomentosa* ÎN UNELE ECOSISTEME FORESTIERE DIN PODIȘUL CENTRAL MOLDOVENESC

ALEXANDRINA MURARIU*, ANCA ANTOHE*, ALISA PISICĂ-DONOSE*

Key words: Chemical composition of plants.

Abstract: The object of our researches are formed by vegetal associations with five ecological stations: *Quercus petraeae-Tilio-Carpineum* (Bârnova, Dobrina), *Quercus petraeae-Carpineum* (Miclești, Voinești) and *Carpino-Fagetum* subsp. *quercetosum petraeae* (Sinești).

In every ecological station the researches were effectuated at the representative populations for the vegetal which are developed in that typical conditions: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* and *Tilia tomentosa*.

Our observations referring to the mineral concentration (Nt, P₂O₅, K₂O, CaO) from the leaves and branches have evidenced the capacity of adaptation of the species to the seasonal conditions, which are manifested through a amplitude of a populational and interspecific variation of the mineral elements which were accumulated in function of the stand age and the individual density.

In the effectuated experiments in 1992 were evidenced an active dynamics of the maximum content are realized in vernal season (*Quercus petraea*, *Carpinus betulus*) and autumnal season (*Tilia tomentosa*).

Through relate at the biomass quantity of medium concentration in mineral elements, were calculated the necessary of nutritive elements of the trees through the intermediare of the current growths.

Pădurile de gorun cu carpen și tei, cu diferitele aspecte ale ecologiei lor, au format de multă vreme obiectul de cercetare, atât al silvicultorilor, cât și al biologilor [1, 2, 4, 5, 7, 8, 9]. S-a evidențiat structura și productivitatea arboretelor, nutriția minerală cu macro- și microelemente și exigențele de nutriție față de elementele nutritive din sol și condițiile climatice, pentru a reflecta interdependența acestora cu productivitatea primară a biocenozelor.

Cunoașterea aprofundată a particularităților de nutriție a speciilor forestiere s-a impus tot mai mult în ultimul timp, deoarece productivitatea arboretelor este semnificativ influențată de posibilitatea speciilor de a utiliza cât mai eficient rezervele de elemente nutritive din sol în procesele de nutriție minerală.

*Institutul de Cercetări Biologice Iași

Pentru caracterizarea și diferențierea unor ecosisteme forestiere din Podișul Central Moldovenesc, în anul 1992 s-au efectuat cercetări referitoare la conținutul și dinamica principalelor elemente minerale din frunzele și ramurile arborilor cu valoare de specie dominantă, precum și determinări referitoare la evaluarea cantitativă a elementelor minerale acumulate în frunze și stocate în ramuri, prin intermediul creșterilor curente.

Material și metodă de lucru

Din mulțimea de elemente minerale necesare creșterii și dezvoltării normale a plantelor, studiile se referă la stabilirea conținutului în azot, fosfor, potasiu și calciu din organele aeriene ale arborilor dominanți *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* și *Tilia tomentosa* din trei asociații vegetale și cinci stațiuni ecologice: *Quercus petraeae-Tilio-Carpinetum* (Bărnova, Dobrina), *Quercus petraeae-Carpinetum* (Miclești, Voinești) și *Carpino-Fagetum* subas. *quercetosum petraeae* (Sinești)¹.

Pentru stabilirea dinamicii elementelor minerale în cursul perioadei de vegetație, s-au recoltat frunze din ramurile inferioare ale arborilor orientate spre ochiurile de lumină, în principalele faze de vegetație din perioada vernală, estivală și autumnală.

Obținerea extractului pentru determinarea elementelor minerale s-a făcut prin mineralizare pe cale umedă cu acid sulfuric concentrat în prezență de catalizatori. Dozarea azotului total s-a făcut prin metoda Kjeldahl, a fosforului prin colorimetrie după formarea complexului fosfomolibdenic și comparare cu soluții etalon, iar a potasiului și calciului prin fotometrie în flacără-acetilenă.

Pentru evaluarea cantitativă a elementelor minerale acumulate și stocate în frunze și ramuri, s-a raportat la cantitatea de biomasă, concentrația medie a elementelor minerale.

Rezultatele cercetării

Deși complexul factorilor staționali (altitudine, vârsta, solul, temperatura și precipitațiile) are un efect constant asupra producătorilor primari ai biocenozelor, apar diferențieri în ceea ce privește nutriția minerală (Tab. I).

Observațiile noastre au evidențiat capacitatea de adaptare a speciilor la condițiile staționale, manifestată printr-o amplitudine de variație populațională (în cadrul speciei) și interpopulațională (între specii) a elementelor minerale totale acumulate (Tab. II).

Amplitudinea de variație populațională este de 17% la *Quercus petraea* și de 12-13% la *Carpinus betulus* și *Tilia tomentosa*, iar în ceea ce privește amplitudinea de variație interpopulațională, aceasta variază între 6-38% la speciile din pădurile Voinești și

¹ Alegerea stațiilor ecologice și descrierea fitocenozelor a fost efectuată de T. Chifu și N. Ștefan

respectiv Dobrina, ceea ce înseamnă că vârsta arborizetelor și densitatea indivizilor/ha din cadrul stațiunii, a avut o influență asupra acumulării elementelor minerale.

În mod constant, atât la speciile cu amplitudine mare de variație (*Tilia tomentosa*), cât și la cele cu variație redusă (*Quercus petraea*, *Carpinus betulus*), proporția de elemente minerale din substanța uscată este mai mare în frunze decât în ramuri, având în vedere faptul că, frunzele sunt principalele organe de asimilație, care determină nivelul de desfășurare al fotosintezei și prin aceasta cantitatea de biomasă sintetizată.

În cadrul experimentărilor efectuate, s-a evidențiat o dinamică activă în cursul perioadei de vegetație, conținutul maxim înregistrându-se în perioada vernală (Fig. 1). Cu parcurgerea fenofazelor, are loc reducerea concentrației în elemente minerale, acestea fiind folosite în sinteza unor substanțe organice necesare creșterii lujerilor și frunzelor (cu deosebire azotul), în perioada antezei (cu deosebire fosforul, care participă la procesele de fotofosforilare și fosforilare oxidativă) și mai târziu la fructificare și concerea semințelor (cu deosebire potasiul).

Referitor la necesitățile minerale ale speciilor față de elementele nutritive din sol, rezultatele privind conținutul mediu din frunze și ramuri, evidențiază necesități sporite pentru azot și potasiu la populațiile de *Tilia tomentosa* (Miclești, Dobrina) și de fosfor și calciu la populațiile de *Carpinus betulus* (Bârnova, Miclești) (Fig. 2, 3).

Prin raportarea concentrației medii a azotului, fosforului și potasiului la cantitatea de biomasă, efectuată la finele perioadei de vegetație, înainte de căderea frunzelor, s-a putut estima cantitatea de elemente minerale acumulate în frunze și stocate în ramuri (Tab. III).

Datele înscrise în tabel arată deosebiri între speciile luate în studiu, care se datoresc pe de o parte condițiilor staționale, iar pe de altă parte sunt determinate de natura speciei.

În ceea ce privește cantitatea de azot acumulată în frunze, absorbția acestuia se amplifică mai mult decât creșterea, cu cca 12-13% la populațiile de gorun și tei din pădurea Miclești și cu cca 15-16% la populațiile de carpen din pădurea Voinești, ceea ce înseamnă că aciditatea mai slabă a solului din această pădure, permite o mai bună valorificare a azotului, fiind mai accesibil plantelor.

Cantitatea de fosfor absorbită și fixată prin procesele de asimilare și sintetizare este aproximativ proporțională cu acumularea de biomasă la populațiile de carpen din pădurea Bârnova și cu mult mai mică la speciile din pădurea Voinești (cu cca 46-64%), datorită reacției slab alcaline a solului în profunzime, mediu în care fosforul rămâne greu mobilizabil.

În cazul potasiului, asistăm la o diluție a lui la populațiile de gorun și carpen în toate stațiunile cercetate, în timp ce la populațiile de tei, absorbția potasiului crește mai mult decât acumularea de biomasă (cu cca 42-53%) în pădurile Bârnova și Dobrina. Acest fenomen este un indiciu asupra greutateii cu care arborizetele de gorun și carpen se aprovizionează cu potasiu, deși solul este bine aprovizionat în acest element, dar mobilitatea lui este condiționată de ionul antagonist-calcu- care se găsește în cantități mari în aceste soluri.

Media generală pe stațiune, evidențiază cantități mari de azot și fosfor stocate în ramuri la speciile din pădurea Dobrina și de potasiu la speciile din pădurea Bârnova.

Concluzii

Nutriția minerală la speciile luate în studiu este diferită în raport cu specia și condițiile staționale.

– Cantitățile cele mai mari de elemente minerale s-au înregistrat la specia *Tilia tomentosa*, știut fiind faptul că această specie reprezintă un indiciu al fertilității ridicate a solului, datorită faptului că, frunzele nu numai că sunt bogate în elemente minerale dar se mineralizează relativ repede, restituind solului cantități importante.

– Vârsta arboretelor și densitatea indivizilor/ha, reprezintă factorii staționali care determină amplitudini de variație interpopulaționale a elementelor minerale totale, cuprinse între 6-38% (Voinești și respectiv Dobrina).

– Concentrații de azot, fosfor și potasiu relativ ridicate primăvara și vara, se reduc spre toamnă, când crește concentrația de calciu.

– În funcție de rezervele de elemente minerale a solurilor și de pH, cantitatea de azot, fosfor și potasiu acumulate în frunze și stocate în ramuri este diferită.

Bibliografie

1. Alexe A., 1987 – Fiziotipurile și nutriția minerală a gorunului (*Quercus petraea* Liebl.), Rev. păd., Anul 102, 2, 123-130
2. Alexe A., 1988 – Consecințele practice ale variabilității unor elemente și compuși chimici ai plantă și sol la gorun (*Quercus petraea* Liebl.), Rev. păd., Anul 103, 2, 87-93
1. Bould C., 1970 – The nutrition of fruit trees, in *Physiology of tree crops*, ed. de Luckwill L. C și Cutting C. V., Academic Press London-New York
4. Costea A., Ivanschii I., 1980 – Corelarea diagnozelor foliare cu biomasa arboretelor, Silv. și Expl. Păd., Anul 95, 1, 6-8
5. Costea A., Ivanschii I., Băluică Doina, Bârlănescu E., 1984 – Nutriția minerală și exigențe de nutriție la specii forestiere, Rev. păd., 2, 70-80
6. Koneert Cristina, Koneert V., 1985 – Conținutul și dinamica principalelor elemente nutritive în arborele tinere de stejar, Rev. păd., 3, 126-130
7. Mititelu D., Chifu T., și colab., 1977 – Cercetări ecologice în pădurea (Carpino-Fagetum) Domnița-Voinești (Jud. Iași), St. și Com., Muz. de șt. nat., Bacău, 361-434
8. Paucă-Comănescu Mihaela, Tăcină Aurica, 1980 – Capacitatea de caracterizare ecologică a unor însușiri ale succulucalului la plantele de pădure, Sil. și Expl. păd., Anul 95, 76-84
9. Paucă-Comănescu Mihaela și colab., 1982 – Caracterizarea ecosistemică a unui Carpino-Fagetum în împrejurimile Govărzii (Oc. silvic Bădeni), Rev. păd., 3, 128-133

Tabela I
Caracteristici staționale

Asociația vegetală	Staționa ecologică	Alt. (m)	T°C	Precip. (mm)	Vânturi (ani)	Solul (Orto. A.) ¹⁰⁰				
						pH (H ₂ O)	indice Nt (%)	P _{ex} (ppm)	K _{ex} (ppm)	tipul
Quercus petraea-Tilio-Carpinetum	Bârnova	170	8,8	520	120	5,64	14,10	18,57	280	brun eumezobazic
	Dobrina	200	8,4	520	100	7,28	24,22	135,20	600	brun argilo-ihval
Quercus petraea-Carpinetum	Miclești	345	8,0	570	60-80	6,26	1,41	61,46	176	brun luvic-opic
	Voinești	205	9,0	550	80-100	6,63	11,55	42,00	1100	brun eumezobazic
Carpino-Fagetum	Sinești	260	8,2	550	100-120	6,44	19,84	36,13	150	brun argilo-ihval

¹⁰⁰ - Analizele chimice ale solului au fost efectuate de V. Cazacu

Tabela II
Variația conținutului total de elemente minerale din frunze și ramuri (%)

Asociația vegetală	Staționa ecologică	Specia vegetală	Conținut total	Media	Frunze		Ramuri	
					Total	Media	Total	Media
Quercus petraea-Tilio-Carpinetum	Bârnova	Gorun	3,95	4,15	2,58	2,82	1,37	1,33
		Carpen	3,79		2,63		1,16	
		Tei	4,73		3,26		1,47	
	Dobrina	Gorun	4,06	4,22	2,70	2,84	1,36	1,38
		Carpen	3,31		2,24		1,07	
		Tei	5,28		3,59		1,69	
Quercus petraea-Carpinetum	Miclești	Gorun	3,85	3,98	2,67	2,80	1,18	1,17
		Carpen	3,41		2,36		1,05	
		Tei	4,68		3,38		1,30	
	Voinești	Gorun	3,37	3,47	2,30	2,34	1,07	1,12
		Carpen	3,56		2,38		1,18	
	Carpino-Fagetum	Sinești	Carpen	3,31		2,14		1,17

Tabela III
 Repartiția biomasei, azotului, fosforului și potasiului în frunze și ramuri
 în *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* și *Tilia tomentosa* (kg/ha/aa)

Speciile arborale	Stagiunea ecologică	Specia vegetală	Frunze									Ramuri								
			Bio- masa	Me- dia	N	Me- dia	P ₂ O ₅	Me- dia	K ₂ O	Me- dia	Bio- masa	Me- dia	N	Me- dia	P ₂ O ₅	Me- dia	K ₂ O	Me- dia		
<i>Quercus petraea</i> - <i>Tilia tomentosa</i>	Bărnova	Gorun	4342		4299		3299		3430		3414		131		1761		1434			
		Carpen	881	1788	907	1842	802	1412	564	1698	791	1508	308	549	298	708	277	663		
		Tei	140		150		98		200		319		99		169		172			
	Dobruța	Gorun	3445		3652		2790		2687		2634		1343		1133		1027			
		Carpen	215	1252	196	1342	163	989	112	1189	268	1024	102	502	99	461	75	399		
		Tei	97		116		79		149		170		99		92		87			
<i>Quercus petraea</i> - <i>Carpinus betulus</i>	Miclouș	Gorun	1548		1749		1161		1161		1843		829		645		627			
		Carpen	1990	1180	1851	1310	1274	850	1393	1062	2741	1529	1232	673	521	443	877	550		
		Tei	2,3		3		2		3		3,7		2		1		2			
	Voinesti	Gorun	916		834		495		733		1539		523		508		477			
		Carpen	391	653	465	686	141	366	121	437	1164	1352	524	527	419	459	361	433		
	<i>Carpinus-Fagotum</i>	Sinești	Carpen	282		251		152		181		324		139		100		117		

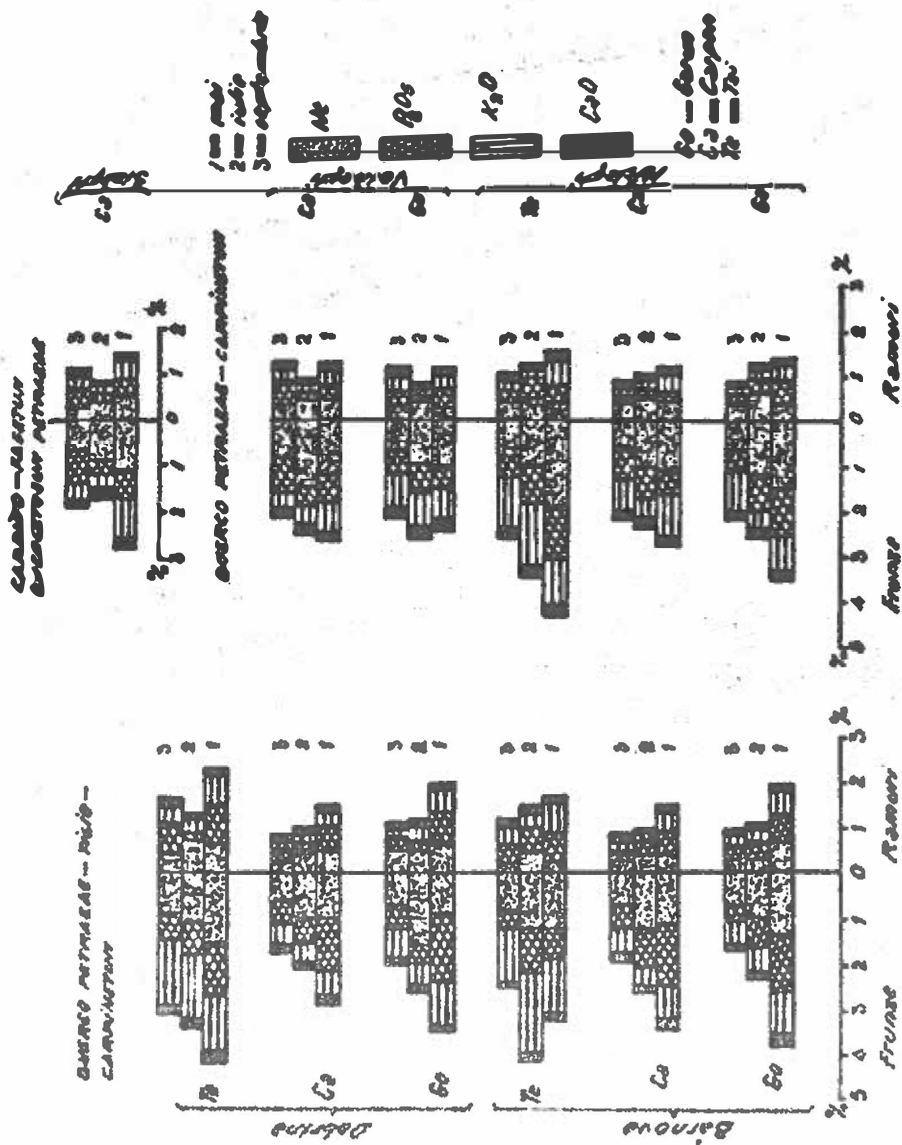


Fig. 1 - Dinamica sezonată a conținutului în azot, fosfor, potasiu și calciu din frunze și ramuri

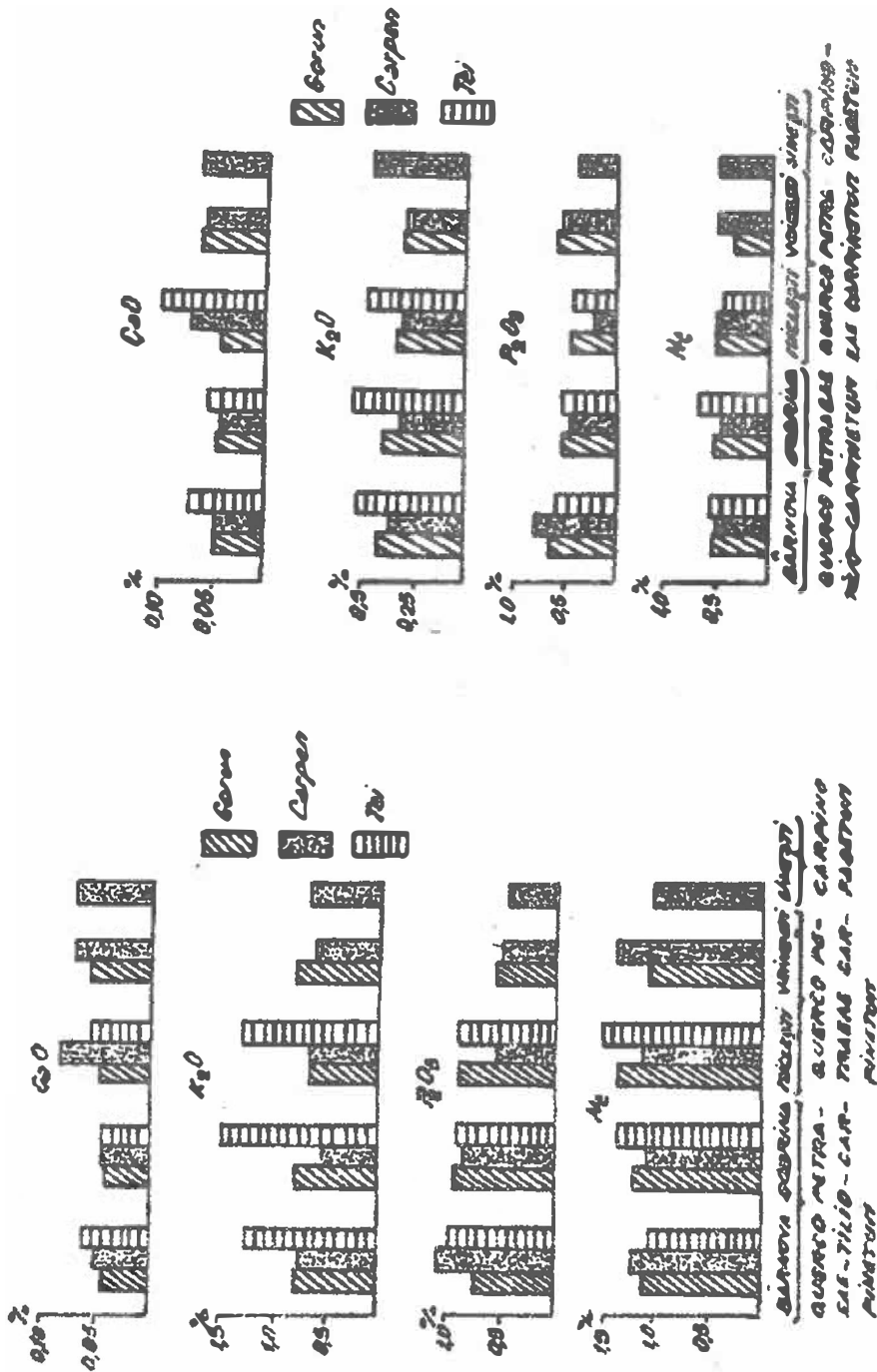


Fig. 3 - Conținutul mediu în elemente minerale din ramuri

Fig. 2 - Conținutul mediu în elemente minerale din surse diferite