

CERECĂRI FIZIOLOGICE ASUPRA UNOR SPECII DE PLANTE OCROTITE DIN FLORA ROMÂNIEI CULTIVATE ÎN GRĂDINA BOTANICĂ IAȘI

MARIA-MAGDALENA ZAMFIRACHE*, RODICA RUGINĂ**, M. MITTIUC*

Abstract: Was analysed the assimilable and carotenic pigments, the dry and the water content, the total glucidic content, the total nitrogen and raw protein, and the raw lipid at the *Waldsteinia geoides* Willd. and *Veratrum nigrum* L. species.

Key words: protected species, physiological researches

Introducere

Prezenta lucrare continuă o preocupare mai veche a colectivului de cercetare integrat de la Grădina Botanică din Iași și cel din cadrul Catedrei de Biologie vegetală a Facultății de Biologie din Universitatea „Al.I. Cuza” Iași, privind modificările biologice ce apar la plante rare din flora spontană a țării, în condițiile pedo-climatice oferite de toturile acesteia.

Scopul cercetărilor noastre este de a reuși să înțelegem cât mai bine transformările apărute în corpul plantelor test, pentru a putea interveni cu mai mult succes în munca de aclimatizare a acestor specii în condiții mai mult sau mai puțin diferite de mediu, comparativ cu zonele lor de origine.

Material și metodă

S-au luat în studiu două specii de plante aparținând familiei Rosaceae - *Waldsteinia geoides* Willd și familiei Liliaceae - *Veratrum nigrum* L. [3].

Materialul biologic a fost recoltat pe parcursul perioadei de vegetație a anului 1999, în trei fenofaze distincte: vegetativ, de înflorire și de fructificare, denumite, în mod convențional recoltări, notate cu cifre de la I la III.

În cazul speciei *Waldsteinia geoides* Willd. în primele două momente de analiză determinările au fost realizate în paralel, pe frunze bazale, provenind din perioada anterioară de vegetație (1998) și pe frunze tulpinale anuale; în cel de al treilea moment de analiză frunzele bazale bătrâne dispăruseră deja, iar determinările s-au realizat numai pe frunze tinere.

La specia *Veratrum nigrum* L. determinările au fost realizate numai pe frunze anuale.

Pe acest material s-au realizat:

- dozarea pigmentilor asimilatori prin metoda Mayer-Bertenrath, cu modificări aduse de Știrban și Frecuș;

- dozarea glucidelor totale și a formelor lor componente, prin metoda Bertrand, combinată cu metoda Borell;
- dozarea lipidelor totale prin metoda Soxhlet;
- dozarea azotului total prin micrometoda Kjeldahl;
- determinarea umidității prin metoda gravimetrică.

Dozarea azotului total, a glucidelor și a lipidelor totale s-au realizat pe material biologic (frunze) uscate la aer, după o prefixare la 60° C la etuvă pentru inactivarea enzimelor iar celelalte determinări s-au realizat pe material proaspăt.

Pentru fiecare parametru urmărit s-au efectuat câte 3 determinări rezultatele comunicate reprezentând media aritmetică a valorilor numerice astfel obținute.

Rezultatele au fost centralizate în tabele.

Rezultate și discuții

Pentru special *Walsteinia geoides* Willd. (Fig. 1-5) putem afirma următoarele:

Conținutul de pigmenți asimilatori înregistrează valori diferite de acumulare și biosinteză, funcție de tipul de frunze analizat (bazale, bătrâne sau tulpinale, tinere).

Pentru frunzele bazale, mai vârstnice, se înregistrează un raport de biosinteză a pigmenților asimilatori (clorofila „a” / „b”) de aproximativ 2/3 în faza vegetativă și de 1/5 în faza de înflorire. Pigmenții carotenoidici se decelează în materialul analizat în proporții sensibil egale (aproximativ 0,0124 - 0,0130) în etapele vegetativă și de înflorire.

În ultima etapă de viață a plantei (etapa de fructificare) frunzele bazale bătrâne, secătuite practic din punct de vedere funcțional se usucă și dispar, întreaga activitate funcțională fiind preluată de frunzele tulpinale anuale.

Pentru frunzele anuale mai tinere, raportul clorofila „a” / clorofila „b” se modifică spectaculos, odată cu înaintarea în vârstă a plantelor test (1/14 în faza vegetativă, 2,66/1 în faza de înflorire, pentru a redeveni favorabil clorofilei „b” în faza de fructificare, când atinge valoarea 1/9).

Pigmenții carotenoidici decelați în frunzele plantelor test ating valori relativ constante, cu un ordin de mărime de zece ori mai mic decât al pigmenților clorofilieni; în faza de fructificare conținutul acestor pigmenți se dublează, practic, comparativ cu fenofazele anterioare, determinate, pe cât se pare și de degradarea pigmenților clorofilieni în frunzele îmbătrânite ale plantelor test.

Conținutul de substanță uscată în frunzele bazale (din 1998) înregistrează valori mai mici, comparativ cu cele din frunzele anuale (din 1999). Sensul de variație, pe parcursul ciclului ontogenetic al plantelor test este același, în cazul ambelor tipuri de frunze, atingând valori minime în perioada de înflorire (33,17 %, respectiv 24,41 g %).

Conținutul de apă foliară variază în sens strict invers proporțional cu cel de substanță uscată: acesta atinge valori maxime (66,83 g % în frunzele bazale și 75,59 g % în cele anuale) tot în faza de înflorire față de care valorile din perioadele vegetativă și de fructificare sunt net inferioare.

Conținutul de glucide totale și pe forme componente foliare diferă funcție de tipul de frunze analizat și de fenofaza surprinsă, astfel:

Monozaharidele, dizaharidele și glucidele solubile ating pentru frunzele bazale valori ridicate în perioada vegetativă, scăzând apoi în perioada de înflorire. *Glucidele insolubile* variază în sens invers, înregistrând cantități mici de biosinteză și de acumulare în perioada vegetativă și valori crescute în cea de înflorire.

În frunzele anuale *monozaharidele și glucidele insolubile* se sintetizează în cantități crescute în perioada de înflorire, iar *dizaharidele și glucidele solubile* se biosintetizează și se acumulează cantitativ în sens invers proporțional (sunt minime la înflorire, înregistrând în schimb, valori mai mari în faza vegetativă, respectiv, de fructificare). Această variația cantitativă se poate explica prin faptul că în perioada vegetativă planta, urmărind, ca după o relativă perioadă de reducere a acestora (faza de înflorire) să facă din nou, eforturi anabolice crescute, o dată cu formarea fructelor și semintelor din ultima fenofază analizată. Cantitatea totală de glucide foliare în frunzele bazale (din 1998) este mai mică față de cele anuale (din 1999), frunzele bazale apărând secătuite de rezervele proprii, datorită înaintării în vârstă.

Cantitatea de glucide descrește, în general, de la etapele de tinerețe spre cele de maturitate, înregistrând un declin considerabil, logic din punct de vedere fiziologic, în etapa formării fructelor [2].

Conținutul de azot și proteină brută foliară variază cantitativ în sens paralel în cele două tipuri de frunze supuse analizei: este maxim în perioada de vegetație (4,015 g %), corespunzătoare etapei de tinerețe a plantelor și atinge o valoare minimă în faza de fructificare (1,928 g %), corespunzător etapei de îmbătrânire, acest element chimic (azotul) constituind baza materială de biosinteză a proteinei foliare proprii.

Conținutul de lipide totale foliare variază cantitativ în mod asemănător în ambele tipuri de frunze analizate: atinge valori maxime în perioada de fructificare și valori minime în cea de înflorire, iar în perioada vegetativă atinge valori intermediare celor două extreme prezentate.

Conținutul maxim de lipide foliare corespund perioadei în care are loc acumularea maximă de substanțe de rezervă (perioada de fructificare), față de perioada vegetativă, când aceste lipide se sintetizează și se utilizează ca sursă energetică de bază în corpul plantelor test.

Putem considera, prin generalizări, că ambele tipuri de frunze prezentate de către specia testată ca funcțională pe parcursul perioadei de vegetație, desfășoară procese fiziologice, decelabile prin parametri biochimici specifici, în același sens, valorile înregistrate de frunzele mai vârstnice (din 1998) atingând valori sesizabil mai mici în valoare absolută.

Pentru specia *Veratrum nigrum* L. (Fig. 5-8), putem afirma:

Conținutul de pigmenți asimilatori variază cantitativ pe parcursul perioadei de vegetație înregistrând curbe de biosinteză și acumulare oarecum asemănătoare pentru clorofila „a” și clorofila „b”, ce ating puncte minime în perioade de fructificare și valori intermediare în perioada de înflorire (0,0796 mg cl. „a”, 0,7715 mg cl. „b”, raport care se modifică ușor (1/100 în perioada de fructificare, tot în favoarea clorofilei „b”).

Urmărind în paralel, evoluția cantitativă a celor două forme de clorofilă, se observă că în faza de vegetație, conținutul de clorofilă „b” este net superior celui de clorofilă „a”.

Această variație cantitativă a pigmentilor clorofilieni se poate justifica prin faptul că un conținut ridicat de pigmenți este logic cerut de etapele de început ale ciclului ontogenetic, când plantele realizează un efort fotosintetic și anabolic crescut, pentru acoperirea nevoilor materiale plastice imediate, intrinseci mării dimensiunii organelor vegetative.

Pigmenții carotenoidici se sintetizează în cantități mult mai mici, comparativ cu clorofilele (de aproximativ 100 ori mai mici) situația globală de biosinteză și de acumulare a lor evidențiind un efort metabolic sporit din partea plantelor test pentru protecția organelor lor vegetative (în special frunze și implicit, clorofila din cloroplaste) contra efectelor nedorite ale radiațiilor ultraviolete, în special în perioada vegetativă, când acestea, datorită vârstei, sunt mai sensibile [1].

Substanța uscată foliară variază cantitativ în sensul unei măriți cantitative graduale de la etapele timpurii (1,17 g % în perioada vegetativă) spre cele de final ale ciclului ontogenetic (15,07 g % la înflorire, respectiv 18,1 g % fructificare). Variația acestui indice biochimic este aproximativ lineară, valorile înregistrate spre sfârșitul perioadei de vegetație fiind apropiate.

Conținutul de apă foliară scade o dată cu sporirea cantitativă a substanței uscate foliare (variație strict invers proporțională a acestor doi indici biochimici), plantele evidențiind și pe această cale maturarea și chiar îmbătrânirea organelor.

Variația cantitativă a glucidelor foliare totale și pe forme componente se înscrie în curba normală pentru acest parametru biochimic [1] perioada de tinerețe (faza vegetativă) caracterizându-se printr-o sinteză intensă de glucide, iar perioada de bătrânețe (faza de fructificare) caracterizându-se prin scăderea cantitativă a glucidelor, datorită transportului lor rapid spre organele de depozitare și a polimerizării lor imediate.

Conținutul de azot total și de proteine brute foliare crește din etapa vegetativă (3,318 g %) până spre cea de înflorire (4,9 g %) scăzând apoi în cea de fructificare (10,37 g %); această variație cantitativă este justificată prin necesarul sporit al acestui element chimic (azotul) și a proteinelor totale ce-l conțin, în etapa de înflorire, pentru formarea organelor de reproducere ale plantelor test.

Conținutul de lipide brute foliare crește linear în frunzele plantelor test o dată cu parcurgerea ciclului ontogenetic (5,0 g % în perioada vegetativă, respectiv 10,74 g % în cea de fructificare) constituind principalul substrat energetic în organele vegetative și de reproducere ale plantelor supuse analizelor.

Concluzii

Din analiza câtorva indici biochimici și fiziologici la cele două specii de plante luate în lucru: *Waldsteinia geoides* Willd. și *Veratrum nigrum* L., cultivate în condițiile pedoclimatice oferite de Grădina Botanică Iași, putem concluziona următoarele:

- Conținutul de pigmenți asimilatori determinat în frunzele plantelor analizate le caracterizează, din punct de vedere a raportului clorofila „a” / clorofila „b” drept plante iubitoare de lumină;

- Conținutul hidric permite, prin valorile înregistrate, realizarea tuturor reacțiilor metabolice care implică prezența apei pentru buna lor desfășurare, pe întreg parcursul ciclului ontogenetic;

- Conținutul glucidic evidențiază toate formele de zaharuri componente, variabile cantitativ pe parcursul ciclului ontogenetic, ca efect al proceselor sintetice realizate cu intensitate mai mare sau mai mică, precum și a produselor de hidroliză a glucidelor de rezervă prin reacții catabolice, producătoare de energie și de subprodusi neutilizabili în noi procese de sinteză;

- Conținutul de azot total și de proteină brută foliară scade spre perioada de senescență a plantelor tinere, ca urmare a îmbătrânirii structurilor celulare și a degradărilor intrinseci „înaintării în vârstă” a organismelor vegetale analizate.

- Cantitatea de lipide totale foliare crește odată cu parcurgerea ciclului ontogenetic, acestea reprezentând substratul energetic ciclului degradărilor respiratorii anaerobe, ce formează energia metabolică necesară creșterii și maturării organelor plantelor test, precum și adaptării la condițiile de viață oferite de Grădina Botanică Iași.

Analizând comparativ cele două specii luate în studiu, pe parcursul ciclului ontogenetic din anul 1999 putem considera ca *Waldsteinia geoides* Willd. pare să se fi adaptat mai bine la condițiile pedoclimatice ale Grădinii Botanice Iași, toți indicii săi biochimici fiind superiori cantitativ, celor aparținând speciei *Veratrum nigrum* L.

Bibliografie

1. Acatriței Gh., 1991 – *Reglarea proceselor ecofiziologice la plante*. Ed. Junimea, Iași: 100-200
2. Arteniș V., Tănase E., 1981 – *Practician de Biochimie generală*. Ed. Univ. „Al.I. Cuza” Iași: 155-157; 200-207
3. Atanasiu Gh., 1984 – *Ecofiziologia plantelor*. Ed. Științifică și Enciclopedică, București: 17-18; 20; 50-57
4. Olteanu M., Negrean G., Popescu A., Roman N., Dîboru Gh., Sanda V., Mihăilescu S., 1994 – *Lista roșie a plantelor superioare din România (specii dipărute, periclitare, vulnerabile rare și endemice)*. nr.1: 12-13

Fig.1. - Variația cantitativă a pigmentelor asimilatori la *Waldsteinia geoides* Willd., pe parcursul perioadei de vegetație

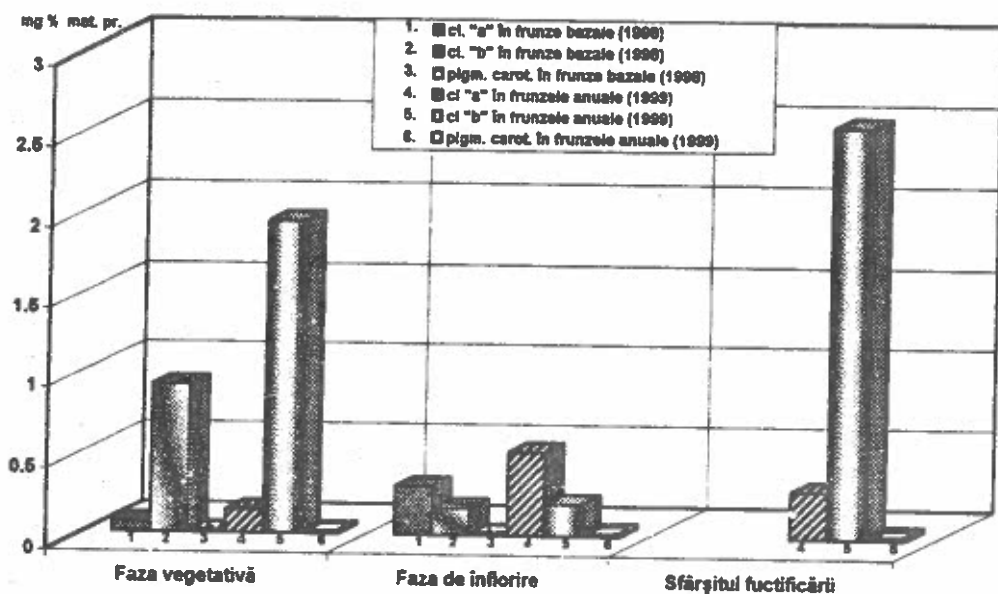


Fig. 2 - Variația cantitativă a conținutului de apă și de substanță uscată la *Waldsteinia geoides* Willd., pe parcursul perioadei de vegetație

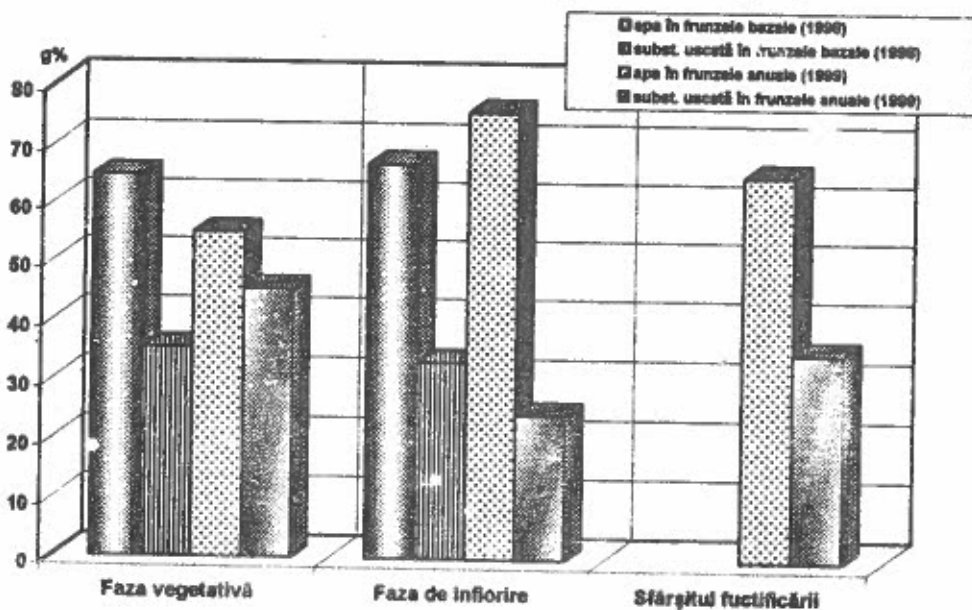


Fig. 3. - Variația cantitativă a conținutului de glucide totale și pe forme componente la *Waldsteinia geoides* Willd., pe parcursul perioadei de vegetație

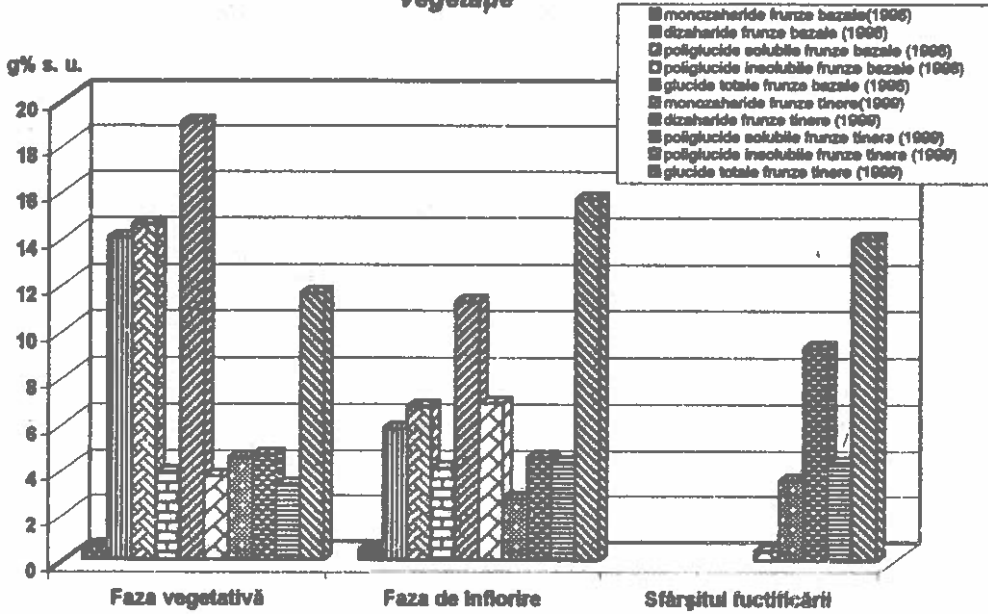


Fig. 4. - Variația cantitativă a conținutului de azot total și de proteină brută la *Waldsteinia geoides* Willd., pe parcursul perioadei de vegetație

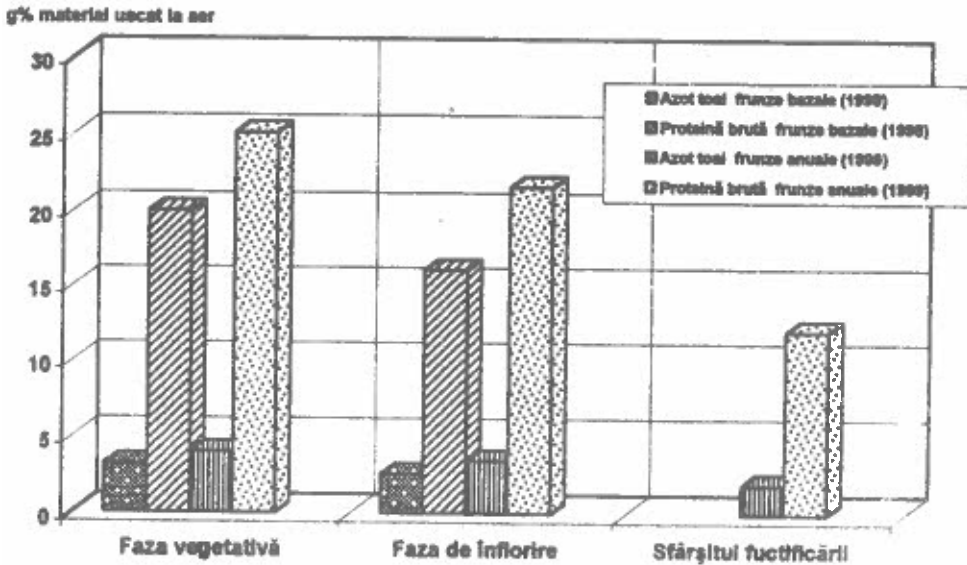


Fig. 5 - Variația cantitativă a conținutului de lipide la *Waldsteinia geoides* Willd. și *Veratrum nigrum* L., pe parcursul perioadei de vegetație

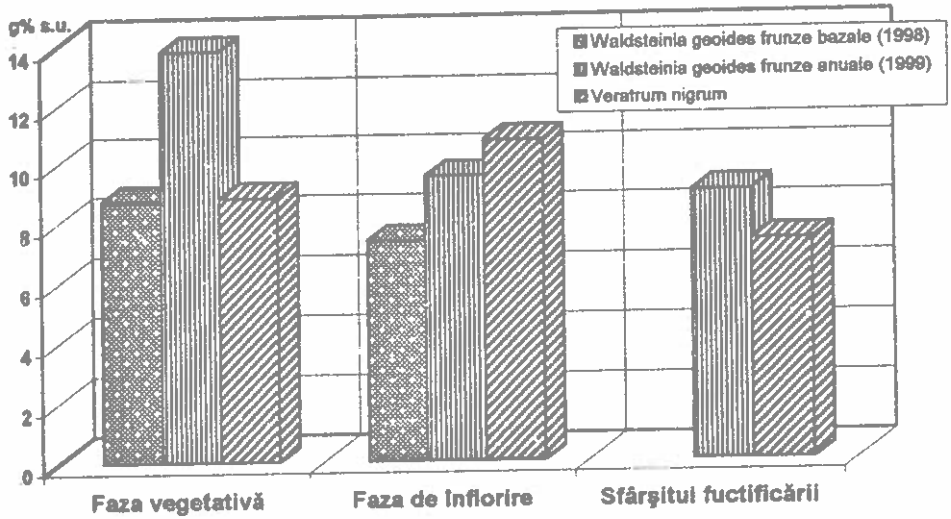


Fig. 6 - Variația cantitativă a pigmentilor asimilatori la *Veratrum nigrum* L., pe parcursul perioadei de vegetație

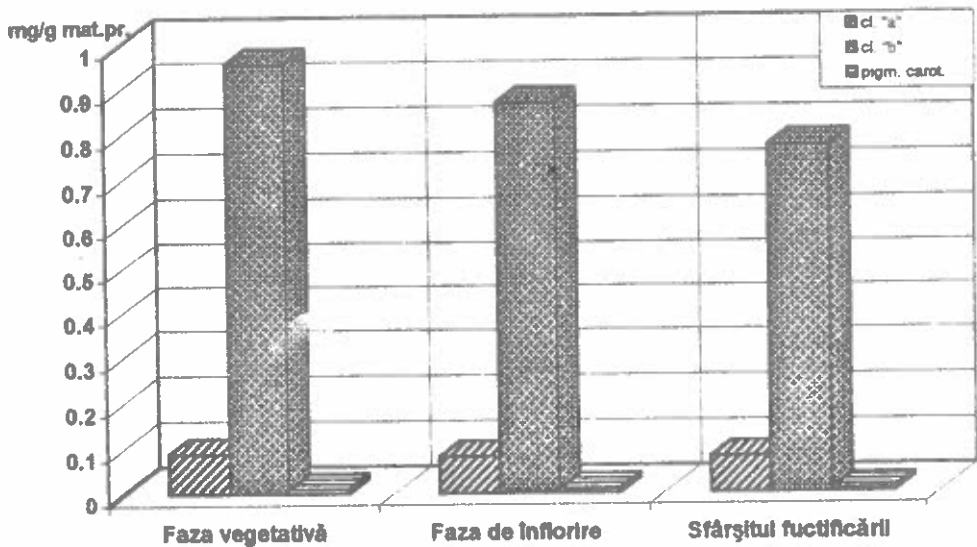


Fig. 7 - Variația cantitativă a conținutului de apă și de substanță uscată la *Veratrum nigrum* L., pe parcursul perioadei de vegetație

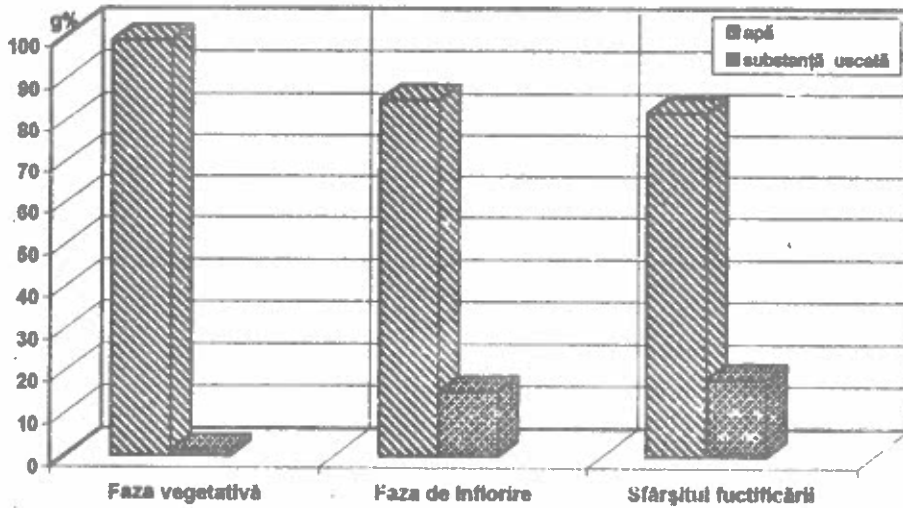


Fig. 8 - Variația cantitativă a conținutului de glucide totale și pe forme componente la *Veratrum nigrum* L., pe parcursul perioadei de vegetație

