

Dr. MIRCEA IALOMIȚEANU

polenul

**aliment - medicament
valoare biostimulentă și terapeutică**



EDITURA APIMONDIA

Dr. MIRCEA IALOMIȚEANU

POLENUL

ALIMENT — MEDICAMENT
VALOARE BIOSTIMULENTĂ ȘI TERAPEUTICĂ

Ediția a II-a revizuită

EDITURA APIMONDIA
— 1987 —

Coordonatori științifici la ediția a II-a :

Dr. *MIRCEA MARIN*

Biochimist *CRISTINA MATEESCU*

Redactor : *ANCA VASILESCU*

C U V I N T Ī N A I N T E

Mergînd în continuare pe calea popularizării produselor apicole și în special a utilizării raționale și științifice a acestora ca alimente naturale și surse de prețioase preparate medicamentoase în combaterea unor afecțiuni, „APIMONDIA“ prin Institutul Internațional de Tehnologie și Economie Apicolă, prezintă publicului cititor o nouă lucrare monografică: cartea „Polenul“ al cărei autor este Dr. Mircea Ialomițeanu, medic primar specialist în boli interne și contagioase.

Cartea „Polenul“ caută să pună la îndemâna medicilor, a consumatorilor și producătorilor principalele date pe care le deținem pînă astăzi în legătură cu acest valoros produs apicol și a principalului său derivat: păstura.

Sunt trecute în revistă, într-un mod accesibil tuturor, noțiunile privind: raportul dintre albine și flori; culesul polenului de către albine și recoltarea lui din stup de către om; morfologia grăuntelui de polen; compoziția chimică a polenului, insistîndu-se asupra vitaminelor, factorilor antibiotici și enzimelor din polen, pe baza unui vast material bibliografic sintetizat de autor.

Este redată pe larg valoarea biologică și nutritivă a polenului recoltat de apicultori cu ajutorul albinelor.

Pe baza unei bogate experiențe clinice ca specialist la Spitalul de boli contagioase „Dr. Victor Babeș“ din București, din observațiile și constatările făcute chiar la patul bolnavului ca și din rezultatele obținute în tratamentele aplicate la Sectorul medical de apiterapie al Institutului APIMONDIA, autorul lucrării recomandă polenul și păstura în afecțiuni foarte variate.

Indicațiile de specialitate date de medicul Mircea Ialomițeanu conțină sfera de acțiune terapeutică a polenului și păsturii în hepatitele cronice, în denutriția protidică, în sarcină, în prostatită și adenom de prostată, în colite și în anumite tumorile maligne, evidențiind complexitatea structurii biochimice a polenului și valoarea biostimulatorie și nutritivă a acestui produs apicol natural.

Recomandarea călduroasă pe care autorul o face polenului și păsturii sintetizează în afară de experiența proprie și experiența multor medici din țară și de peste hotare, care în ultimii 10—15 ani au atras atenția asupra importanței acestui produs natural și, deci, ușor utilizabil de către organism, în special cel slăbit de boală.

Publicăm această carte, considerînd că acoperim o lacună existentă în acest domeniu și că va fi primită cu mult interes. Ea se adresează deopotrivă apicultorilor — furnizori de polen și păstură, interesați să aplique tehnologiile care asigură integritatea, puritatea și calitatea polenului folosit în scop terapeutic; cadrelor medicale și specialiștilor dornici să cunoască în detaliu compoziția, posologia și aria acțiunilor și efectelor produse în organismul uman prin administrarea acestui produs; maselor largi de consumatori de toate vîrstele, avizi de informații și cunoștințe noi privind utilizarea cât mai judicioasă și științifică a acestor produse naturale obținute de la flori prin albine pentru ameliorarea și lecuirea suferințelor lor.

PREȘEDINTELE APIMONDIEI,
Prof. Dr. Ing. V. HARNAJ

PREFATĂ LA EDIȚIA ÎNTRII

Au trecut 10 ani de la publicarea volumului „Produsele albinelor în sprijinul sănătății omului“ în colaborare cu distinsul apiculor Constantin L. Hristea, membru de onoare al Asociației crescătorilor de albine din R.S.R., volum apărut în 3 ediții și care s-a bucurat de un deosebit interes din partea cititorilor.

De atunci și pînă în prezent produsele apicole și-au dovedit din ce în ce mai mult aportul lor în tratarea cu succes a anumitor afecțiuni, datorită principiilor active de o deosebită valoare terapeutică pe care le conțin, alături de celelalte medicamente din terapie umană.

În nenumărate țări produsele apicole sunt preparate în același fel ca și celelalte produse medicinale (granule, pomezi, soluții etc.) și elaborate sub control oficial în laboratoare și farmacii, dovedindu-și efectul lor terapeutic.

În cadrul congreselor internaționale de apicultură și îndeosebi în cadrul Simpozioanelor internaționale de apiterapie (Madrid, 1974, București, 1976), care au avut loc în ultimul deceniu, numeroși cercetători și clinicieni de o deosebită probitate științifică (R. Chauvin, P. Lavie, K. A. Forster, I. N. Cernova, O. Aguar Monterde, St. Mladenov etc.), prin lucrări desfășurate în laboratoare sau clinici, au demonstrat valoarea terapeutică și au evidențiat unele principii (antibiotice, enzime, fitohormoni, oligoelemente etc.) conținute în produsele apicole.

Prof. dr. ing. V. Harnaj, la Simpozionul de apiterapie ținut la Madrid, 1974, arată că: „problemele de apiterapie se situează într-o disciplină de graniță mai apropiată cercetătorilor din domeniul biochimiei și medicinei decît celor din apicultură, cum a fost considerată pînă în trecutul apropiat“.

Unul din produsele apicole, polenul (ca și polenul stocat — păștură) mi-a trezit un interes deosebit prin valoarea principiilor care se găsesc încorporate în grăuntele respectiv, încă în urmă cu 20 de ani și l-am utilizat ca atare în terapiea hepatitelor cronice și a disproteinemiei, precum și în alte afecțiuni, cu rezultate mai mult decît multumitoare.

Diferiți autori s-au alăturat pe parcurs acestor opinii.

Sectorul medical de apiterapie din cadrul Apimondiei, înființat datorită strădaniilor și inițiativei prof. dr. ing. V. Harnaj, a oferit un cadru minunat de aplicare a acestei terapii, în prezent numărind

peste 15.000 de pacienți (în dispensarizare), care au beneficiat de efectele acestei medicații biostimulente.

Experiența obținută pe parcursul acestor 20 de ani m-a determinat să îndrăznesc publicarea acestei lucrări, în care menționez în primul rînd rezultatele obținute de numeroși cercetători și clinicieni din întreaga lume în ceea ce privește terapia cu polen și apoi ale subsemnatului împreună cu colaboratorii mei.

Cu acest volum mă adresez îndeosebi colegilor medici, cercetătorilor științifici, biochimiștilor și farmaciștilor, cu rugămintea de a-mi semnala atât rezultatele personale obținute, cât și observațiile pe care le au de făcut față de maniera de prezentare a materialului.

Îi asigur de întreaga mea receptivitate. Este de altfel singura cale ca, prin sprijinul tuturor să contribuim ca medicina și îndeosebi terapeutică, prin încorporarea acestor produse naturale, să facă încă un pas în slujba sănătății omului.

CAPITOLUL I

NOTIUNI GENERALE DESPRE POLEN

Raport albină-floare. Recoltarea polenului de către albine. Date introductory despre păstură

Dacă primele date despre albine și fagurii lor aparțin neoliticului (picturile din peștera Păianjenului din Bicorp, Valencia) și ulterior ca documente scrise „tablele de argilă“ ale culturii mesopotamiene care datează de 2700 ani i.e.n. și în care se menționează mierea ca medicament, despre polen, primele date care menționează importanța lui și îndeosebi rolul albinelor în polenizare, le găsim la Virgiliu în Georgice IV, unde se recomandă sădirea plantelor polenifere lîngă stupi.

Prima lucrare științifică despre polenizarea plantelor cu ajutorul albinelor aparține lui Sprengel, 1793. Cu toate acestea, necesitatea de polenizare a florilor pentru a deveni fructe nu a fost studiată pe larg pînă la lucrarea lui M. B. Waite (1890), intitulată „Polenizarea florilor de peri“.

Pentru o serie de insecte și mai ales pentru albine, *polenul* constituie principala lor sursă de hrană nelichidă. Polenul conține elementele nutritive esențiale pentru producerea lăptișorului de matcă ce servește ca hrană pentru larvele de matcă și treptat, hrană pentru lucrătoarele tinere. El constituie și sursa de lipide și proteine pentru larve și forma de imago a tuturor speciilor și genurilor de apide. Cantitatea de proteine și substanțe grase din nectar este neînsemnată.

Albinele lucrătoare folosesc proteinele direct din polen, mărcile în stare de larve și de imago ca și larvele tinere de ambele sexe primesc proteinele din lăptișorul de matcă produs de albinele doici care se hrănesc cu polen.

Astfel, polenul este esențial pentru creșterea și dezvoltarea normală a albinelor individuale ca și pentru reproducerea coloniilor.

Polenul colectat de albine este depozitat în stup, în celulele fagurilor. Schimbările ce intervin în timpul depozitării duc la formarea păsturei.

Pentru înțelegerea relației albină-plantă și îndeosebi a polenului ca sursă naturală de hrană, cît și a raportului între păstrarea acestor resurse și îmbunătățirea alimentației omului, socotim necesare cîteva date preliminare.

Fauna de albine este foarte mare. Albinele melifere și albinele sălbaticice polenizează sute de specii de plante (arbuști, arbori etc.) care asigură stratul de sol și produc semințe și bace pentru păsări, insecte

și animale. Aceste relații ecologice sunt vitale pentru hrana noastră și pentru mediul nostru înconjurător.

Relațiile dintre albine și plante variază, iar aceste relații au fost clasificate în diverse feluri. Linsley (1958) a limitat clasificarea la doi termeni.

Albine oligolectice — sunt specii de albine ale căror femele culeg polen de la un număr limitat de specii de plante înrudite.

Albine polilectice — sunt specii de albine ale căror femele culeg polen de la multe specii de plante. De exemplu, albina meliferă care vizitează o serie de specii de plante, tot timpul sezonului.

Albinele melifere își comunică unele altora direcția, distanța și miroslul unei surse de hrănă nou găsite, prin dansuri executate pe fagure (Frisch — 1967).

În oricare din zborurile sale, albina culegătoare vizitează o suprafață limitată. Ea zboară mai departe cînd caută noi surse de hrănă și respectă drepturile teritoriale ale unui vizitator anterior. Aceste caracteristici au ca efect răspîndirea albinelor melifere departe și repede pe culturile aflate în raza lor de zbor.

Deși albinele lucrează cel mai bine pe sursele de nectar și polen din imediata apropiere a stupilor, ele pot zbura totuși mai mulți kilometri în toate direcțiile pornind de la stup.

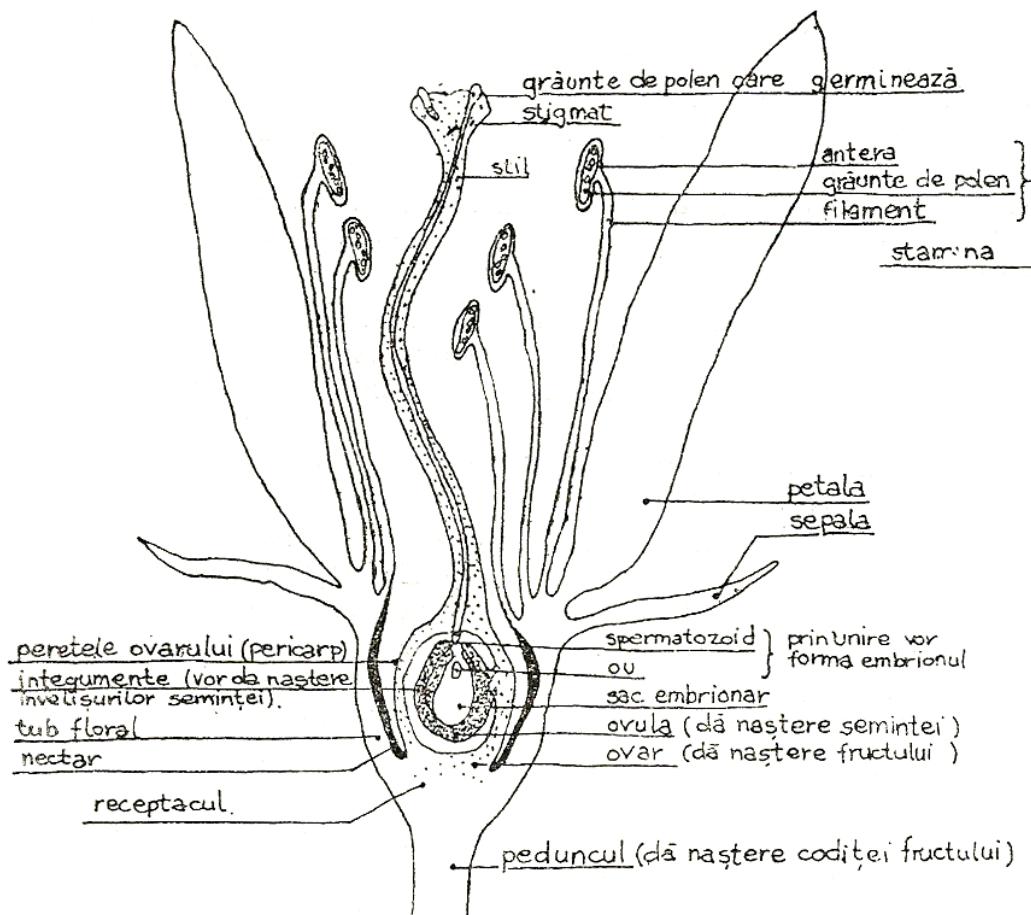
Pentru înțelegerea modului în care albinele culeg polenul de pe anterele florilor, sunt necesare cîteva date sumare. Astfel :

Funcția unei flori este producerea de semințe. Părțile femești esențiale ale unei flori tipice sunt : ovarul, stilul și stigmatul. Partea caracteristică bărbătească este stamina. Aceasta produce polenul, care reprezintă celulele sexuale masculine. Aceste părți sunt foarte variate ca formă și număr. Ovarul devine din punct de vedere botanic, fruct. Stilul este o prelungire a ovarului în formă de coloană. În vîrful stilului, se află stigmatul. La numeroase plante stigmatul are o suprafață lipicioasă la care aderă grăuncioarele de polen și pe care acesta germează.

Pentru a produce sămîntă, polenul trebuie să ajungă de pe antere pe stigmatul receptiv. Aceasta este polenizarea. Cînd polenul aderă la stigmat, el germează și dă naștere unui tub care avansează spre interiorul stigmatului și stilului ajungînd la ovar. Fecundarea are loc în ovar cînd nucleii din celula germinală masculă din vîrful tubului polinic se unesc cu nucleii din celula germinală femelă.

Unele plante produc un polen ușor care este transportat de vînt. Altele produc un polen greu și lipicios care nu este transportat de vînt cu ușurință de la o floare la alta (anemofile) și din cauza aceasta are nevoie de alți agenți care să-l transporte, de obicei insecte. Acestea constituie grupa plantelor polenizate de insecte (entomofilé).

Numerosi pomi fructiferi, legume și plante tehnice sunt polenizate de către albine. Deși multe specii de insecte efectuează polenizarea întimplător cînd vizitează florile, valoarea lor este redusă.



Sectiune longitudinală în floarea clasică
(după M. D. Levin. – U.S.A.)

Albinele sunt agenții polenizatori cei mai siguri, care dă cele mai bune rezultate, deoarece ele vizitează metodic florile pentru colectarea nectarului și polenului. Deși la polenizarea culturilor noastre contribuie diferite specii de insecte, 80 la sută din acest proces este desăvîrșit de către albinele melifere.

Ca specie, albina meliferă vizitează un număr mai mare de flori decât oricare altă insectă. Cu toate acestea, ea se mărginește în zborul ei de cules, de obicei la o singură specie de plantă, evitând vizitele interspecifice neproductive.

Instinctul natural de a face rezerve de polen și de nectar pentru ca familia să poată străbate iarna și perioadele de lipsuri în general, o stimulează să viziteze florile chiar și după ce nevoile curente au fost acoperite.

Albina meliferă este foarte activă la temperaturi între 15°C—41°C. La temperaturi de peste 33°C, o bună parte din lucrătoare aduc în stup apă, pentru a scădea temperatura din interior. Vînturile puternice slăbesc activitatea de zbor și o fac total imposibilă dacă viteza lor depășește 40 km pe oră. Vînturile calde reduc secreția de nectar și în mod indirect zborul albinelor. Zilele noroase fac, ca intensitatea zborului albinelor să scadă. În asemenea împrejurări, cele aflate mai departe de surse de polen sunt reținute de la cules în proporție mai mare decât cele amplasate în apropiere.

Reacțiile familiei de albine față de condițiile atmosferice nefavorabile sunt influențate de populația acesteia. Astfel, o familie puternică este mai puțin sensibilă la condițiile climatice nefavorabile decât una slabă și dispune de un număr mult mai mare de lucrătoare active la temperaturile limită. Comportamentul lor în timpul culesului este influențat și de deosebirile genetice.

Date fiind cele menționate, cultura ce urmează a fi polenizată trebuie să se găsească într-o bună stare fiziologică, pentru a produce maximum de polen și nectar concentrat, pentru a atrage albinele și a fi preferate altor culturi în floare, aflate în zona respectivă.

Unele culturi sunt preferate ca surse de nectar (trifoiul alb, cucurbitaceele), altele ca surse de polen (șofranul, rapița, păpădia etc.) și în fine, altele atrag albinele culegătoare de nectar, cît și pe cele de polen (sulfina, culturile de crucifere).

Încă din 1863, Langstroth a observat că pe corpul albinei există o mulțime de perișori fini, de care se prinde polenul atunci cînd albina vizitează florile. Albina perie apoi polenul de pe corp cu piciorușele și-l împachetează pe tibia care prezintă o concavitate, cunoscută sub numele de coșulețul de polen.

Structura diferitelor flori pe care le vizitează determină modul în care albinele lucrătoare colectează polenul (Meeuse, 1961).

La florile de *Rosa* și *Taraxacum*, albina culegătoare se mișcă repede printre stamine și adesea le trage spre ea cu piciorușele și le mușcă cu mandibula pentru a disloca grăuncioarele de polen. La alte plante albina colectează polen numai întimplător cînd caută în florile lor nectarul. În acest caz, corpul acoperit cu perișori este prăfuit cu polen uscat.

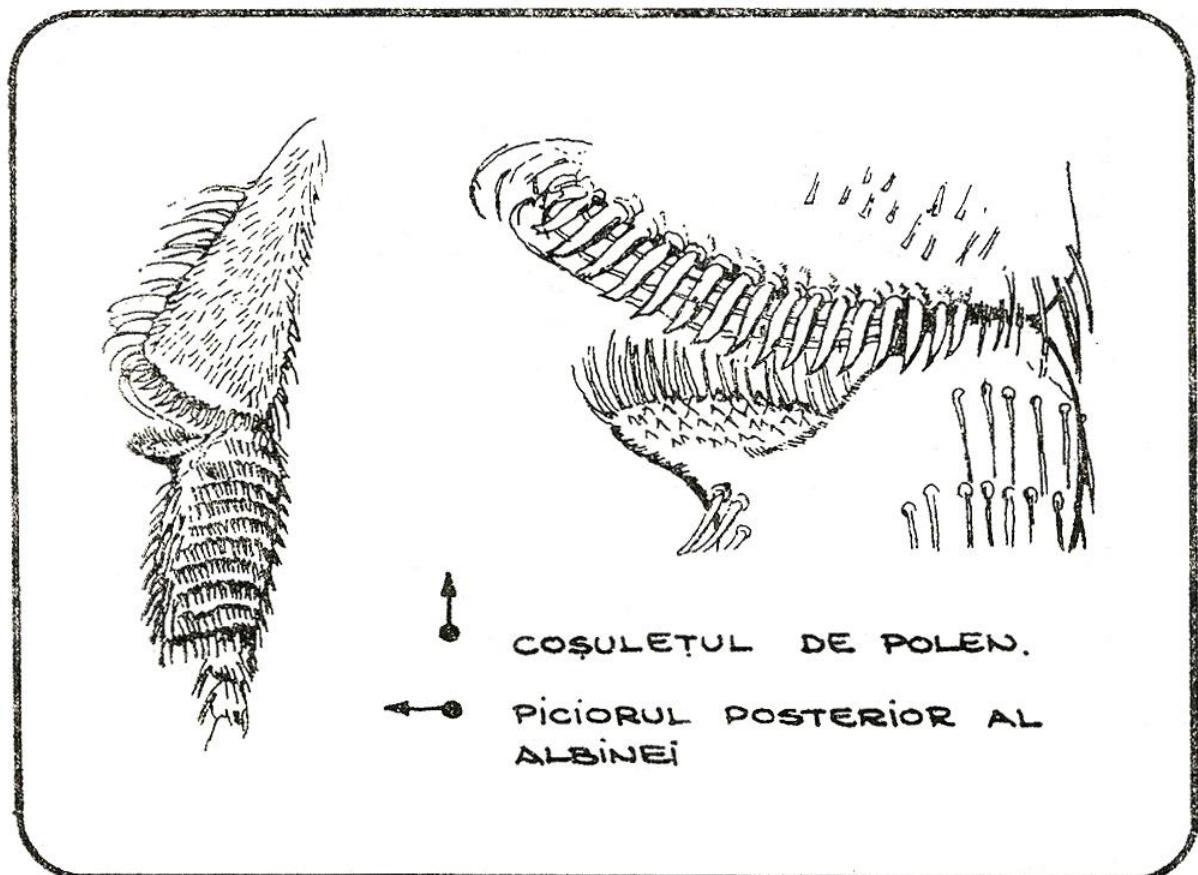
Pe albinele cercetașe se constată un procent ridicat de polen lipit pe perișori. Cantitatea de polen transportată pe perișorii de pe corpul albinelor este mai mare decât aceea transportată de alte insecte păroase.

Unele specii de albine pot transporta o încărcătură de polen de 100—120 miligrame, egală cu 1/3 din greutatea corpului.

Albina execută o serie de mișcări tipice atunci cînd culege și așează grăunciorii de polen în coșuleț. Această operație are loc în două faze (Parker, 1926).

Prima fază — Toate grăuncioarele de polen răspîndite pe cap, apendice și primele segmente ale toracelui sunt colectate de către peri-

șorii tari de pe picioarele anterioare. Perișorii sănt umeziți cu puțin nectar sau cu miere regurgitată, care ușurează împachetarea polenului. Partea posterioară a corpului și celelalte două segmente ale toracelui sănt curătate de periuțele de pe perechea medie de picioare cu care ea adună și polenul colectat cu periuțele de pe picioarele anterioare. Abdomenul este curătat cu periuțele de peri mai tari de pe picioarele posterioare.



A doua fază — În timpul zborului, masa de polen de pe un picior posterior este curătată cu periuța de pe celălalt picior posterior și adunată în concavitatea care formează coșulețul de polen. În același mod este adunat polenul de pe piciorul opus.

În timpul procesului de împachetare a polenului, albina rămîne în zbor, adesea suspendată în aer. (Butler, 1954).

Acțiunea de a strînge polenul de pe corp și depozitarea lui în coșulețe este întrucîtva asemănătoare cu o periere și poate fi inițiată de stimulul fizic — prezența polenului pe corp — sau parțial de un stimул chimic emanat de polen.

Temperatura mediului este încă un factor care determină strîngerea polenului de către albină. La temperaturi sub 10°C nu se observă nici o activitate de cules.

Prezența sau absența puietului în colonie constituie un alt factor important de limitare a activității de colectare a polenului.

Intensitatea luminii are de asemenea un rol deosebit.

Perioada de timp, cînd ele descoperă o sursă de polen, joacă un rol important în stabilirea modului de colectare.

Starea fizică a grăuncioarelor de polen și *valoarea lor nutritivă*, pot de asemenea determina albinele să aleagă o sursă sau alta. *Conținutul proteic* s-a sugerat a fi important în stabilirea preferințelor pentru anumite specii de polen.

La unele flori, elementul atractiv pentru albine îl constituie uleiurile eterice și nu nectarul.

Dimensiunea și greutatea încărcăturii de polen transportată în coșulete de către albine variază foarte mult. Greutatea medie a unei încărcături este de aproximativ 7—8 miligrame (Maurizio, 1953). O colonie poate colecta într-o zi o foarte mare cantitate de polen. Hirschfelder (1952) a constatat că între orele 8—10 a.m. în luna iulie, au fost colectate aproximativ 250 g de polen, care au necesitat 17.000 de zboruri. Cantitatea de polen colectat de o colonie într-un sezon, variază între 15—40 kg (Woipl, 1922). Aceasta înseamnă, în perioadele cele mai active, 1.000—2.000 g pe zi.

Perioada de colectare a polenului variază în funcție de diferite specii de plante și depinde în primul rînd de momentul cînd se deschid florile. Din acest punct de vedere se cunosc trei categorii de flori: unele care se deschid dimineața, altele după amiaza și în fine, altele care stau deschise toată ziua.

Cînd albinele vizitează multe flori din aceeași specie (recoltare monotropică), culoarea polenului este uniformă, iar atunci cînd albina colectează polen de la mai multe specii (recoltare politropică), acesta are diferite culori. Sursa florală poate foarte adesea să fie identificată după culoarea încărcăturilor de polen.

Cînd albina lucrătoare se întoarce la stup, caută o celulă goală sau parțial goală. Picioarele posterioare sunt apoi introduse în celula aleasă și încărcăturile de polen sunt desprinse cu ajutorul picioarelor medii. În urma ei vine o altă albină care sfărîmă încărcăturile și le presează puternic pe fundul celulei. Acest polen înmagazinat și conservat este denumit de către apicultori, după cum am arătat, „*păstură*“.

După întoarcerea la stup, mai multe albine depun fără întîrziere polenul în faguri, în timp ce altele mai danseză la suprafața lor.

Natura, intensitatea și persistența dansului pot fi considerate ca un mijloc de evaluare a intensității de stimulare recepționată de albină în cursul zborului de cules.

Evident, astfel de albine caută mai curind polen decât nectar, pentru că ele neglijeză nectarul — dacă acesta există — sau cel mult culeg numai mici cantități de nectar. Acest comportament trebuie să fie considerat ca un *cules activ de polen* la albinele ce reacționează la stimulul primar al culesului de polen.

După ce s-au întors la stup, albinele pot fi supuse altor influențe care afectează rentabilitatea recoltării de polen. Spre exemplu, atunci cînd se ivește subit o lipsă de polen, în raport cu cantitatea necesară pentru creșterea puietului, albinele ce au nevoie de polen sănt foarte atente la culegătoarele ce revin la stup încărcate cu polen.

Atenția care li se acordă de către albinele din stup, ușurința sau dificultatea lor în a dispune de polenul pe care-l cară, pot procura stimuli ce întăresc sau contrabalansează stimulii primari ce generează colectarea polenului sau pot influența limitele pragurilor lor de reacție față de acești stimuli.

În orice caz rentabilitatea colectării polenului este influențată direct de condițiile familiei întregi — adică de relația dintre cantitatea de polen necesară pentru a menține un ritm ridicat de creștere a puieturui și mărimea populației de albine.

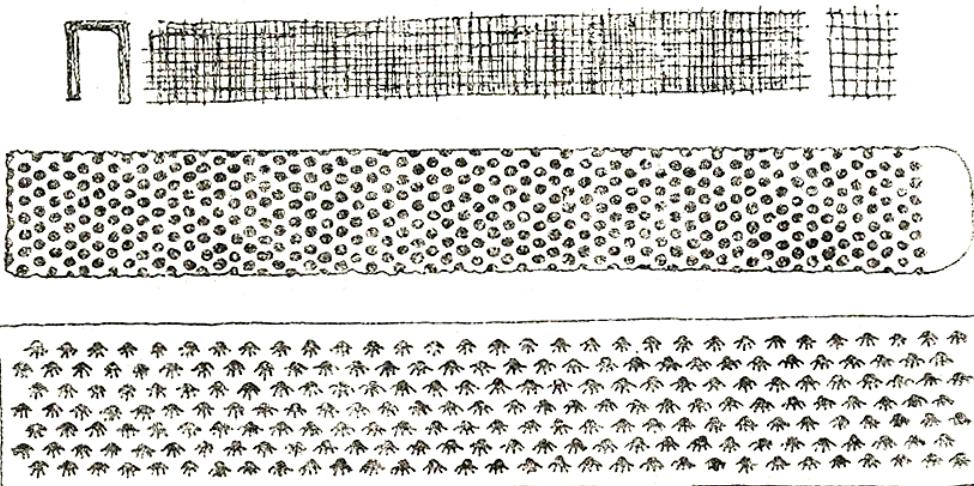
Polenul depozitat suferă în continuare schimbări biochimice. Langher (1915) a constatat că procentul de aciditate din păstură față de cel al polenului sporește de la 0,26 la 1,78 la sută.

În timpul depozitării încărcăturilor de polen, începe invertirea zaharozei. În 24 ore, albinele pot inverti cca. 50% din zaharoza existentă în polen (O. Koda și col., 1968).

Recoltarea de către apicultor a polenului cules de albine se face cu ajutorul unor dispozitive de diferite forme, dar care în ultimă instanță se reduc la un grilaj, așezat la intrarea stupului, cu perforații de diferite forme (pătrate, rotunde sau ramificate), prin care albinele sănt silite să treacă și să-și scuture o parte din polenul adus la stup și care este colectat într-un recipient așezat la partea inferioară a grilașului.

Menținerea acestui dispozitiv, tot timpul anului după majoritatea autorilor și îndeosebi după R. Chauvin, nu dăunează albinelor. Aceste pierderi de polen în detrimentul stocajului din faguri, sănt compenate printr-o activitate crescută a albinelor lucrătoare. Ar rezulta o pierdere de 250 g de miere la kilogramul de polen sustras albinelor.

R. Chauvin afirmă că nu există nici o corelație între recolta de polen și cea de nectar, acestea constituind două procese bine diferențiate. În ceea ce privește factorii care acționează asupra cantității polenului recoltat, autorul citat mai sus insistă asupra originei geografice a coloniilor, a principalelor plante ce furnizează polenul, asupra factorilor meteorologici (și la acest capitol, îndeosebi asupra temperaturii optime), cît și asupra caracterului genetic al coloniei.



DIVERSE MODELE DE COLECTOARE DE POLEN

În ceea ce privește variațiile calitative ale recoltei de polen se pare că albina face o distincție netă între polenul bogat în azot și altul mai sărac, aşa cum albina recunoaște concentrația de zaharuri a nectarului și chiar compoziția lui chimică și își manifestă preferințele, după cum a arătat Wykis, 1951.

R. Chauvin conclude în această privință, după îndelungate experiențe, că există polen cu mare atraktivitate pentru albine, în detrimentul altora mai puțin atractive și că în esență albina selecționează un polen care-i aduce maximum de proteine.

CAPITOLUL II

MORFOLOGIA POLENULUI.

Structura și conținutul grăuntelui de polen

Polenul cules de albine, se prezintă sub formă de ghemotoace (grunji). Aceste ghemotoace nu sunt în fond decât o aglomerare de mici particule de dimensiuni microscopice care reprezintă de fapt grăuncioarele de polen. Acestea sunt aglomerate sub formă de ghemotoace de către albine cu ajutorul nectarului cules din flori și al secrețiilor glandulare faringiene și toracice pentru a ușura transportul.

Bineînțeles că alături de aceste forme se mai adaugă și mici grăuncioare de polen (microscopice), ce se prind de perișorii de pe corpul albinei în momentul cînd pătrunde în floare.

Interesant este faptul, menționat de Parker, în memoriu său intitulat „The Collection and utilisation of pollen by the honey bee“, publicat la Universitatea din Cornell (citat de Alin Caillas), că atunci cînd albina trebuie să culeagă numai pe flori, care nu oferă decât polen, ea are precauția de a lua cu sine — atunci cînd părăsește stupul — o mică rezervă de miere sau nectar, care să-i permită efectuarea amestecului și aglomerarea polenului sub formă de ghemotoace, asigurînd astfel transportul prețioasei substanțe pînă la faguri.

Dimensiunea grăuntelui de polen variază în funcție de specia florală căreia îi aparține. Cităm din acest punct de vedere diametre medii de la 10 microni pînă la 140 microni.

Cîteva dimensiuni ale unor polenuri mai răspîndite :

— Vaccinium myrtillus (afin)	22 microni
— Rosa sp. (măces)	24 microni
— Melilotus macrorhiza (sulfina)	24,5 microni
— Trifolium campestre (trifoi de câmp)	26 microni
— Trifolium repens (trifoi alb)	30 microni
— Tilia platifolia (tei)	33 microni
— Polygonum fagopyrum (hrișca)	37 microni
— Rosmarinus officinalis (rozmarin)	38 microni
— Calluna vulgaris (iarba neagră)	44 microni

Pentru o informare mai completă asupra morfologiei grăuntelui de polen, prezentăm succint cîteva date referitoare la conținutul și învelișul acestuia.

La examenul cu microscopul optic grăuntele de polen se prezintă ca o unitate monocelulară, avînd un *conținut omogen* (citoplasma) în cadrul

cărui se disting *doi nuclei* (nucleul vegetativ și altul germinativ), înconjurați de o membrană. Această membrană prezintă două straturi: un strat extern (membrană externă numită exină) și o membrană internă, (mult mai subțire, numită intină).

Privit însă la un microscop electronic, morfologia grăuntelui de polen este mult mai complexă și anume:

Citoplasma, care la microscopul optic se prezintă ca o substanță omogenă, la microscopia electronică se prezintă ca un sistem vacuolar citoplasmic (reticul endoplasmic sau citomembrane), în sînul căruia se găsesc o serie de organite celulare: *microzomi*, *mitocondrii*, *lizozomi*, *complexul Golgi și nuclei*.

Această complexitate de formațiuni este încunjurată și protejată la exterior de un perete care în realitate este și el mult mai complex decît apare la microscopul optic obișnuit.

Reticulul endoplasmic este reprezentat de citomembrane care limitează tubi, trabercule, vezicule, saci turtiți și cisterne.

ACESTE formațiuni (unele dintre ele) pot să posede mici granulații exterioare, constituind *reticulul endoplasmic rugos* (ergastoplasma sau alfacitomembranele), și altele lipsite de granulații, formînd *reticulul endoplasmatic agranular* sau *betacitomembranele*.

Reticulul endoplasmatic rugos nu este altceva decît gramezi de cisterne, pe ale căror suprafete externe se găsesc granule (150—200 Ångstromi ca diametru), *ribozomi*, granule aliniate în șiruri spirale sau rozete în jurul cisternelor.

Microzomii au un conținut ridicat de A.R.N. (acid ribonucleic) dar și un conținut ridicat de lipide, între acestea remarcîndu-se fosfolipide, acetilfosfolipide și enzime.

Prin nucleotid-difosfataze, microzomii participă la biosinteza fosfătidelor, acidului ascorbic, glucorenidului, precum și la metabolismul hexozelor.

În ceea ce privește citofiziologia reticulului endoplasmic, acestuia i se atribuie următoarele roluri:

- sistem mecanic de susținere;
- suport al transportului intracelular activ;
- sediul sintezei unor produse destinate secreției extracelulare.

Mitocondriile sunt organite citoplasmice, diametrul lor variază, în medie, între 0,3 microni și 2 microni, și ele tend să se aglomereze acolo unde activitatea celulară este mai intensă.

Importanța și rolul mitocondriei în metabolismul general celular este bine cunoscută astăzi. Mitocondriile sunt considerate *termocentralele celulelor*, care eliberează energia înmagazinată în moleculele organice simple (hidrați de carbon, aminoacizi, acizi grași). Această energie este utilizabilă în procesele metabolice.

Eliberarea energiei chimice înmagazinată în moleculele organice se realizează prin procese *oxido-reducătoare*.

Transformarea energiei chimice în energie utilizabilă de celulă în procesele metabolice se face prin *procese de fosforilare*.

Mitocondriile sunt și sediul localizării enzimelor, care catalizează oxidarea acizilor grași ce sunt degradați pînă la CO₂ și H₂O.

De asemenea, mitocondriile sănt activ angajate în sinteza hormonilor steroizi.

Lizozomii sănt organite citoplasmaticce ce apar sub formă de corpusculi sferici de cca. 0,2—1 micron, răspândiți în întreaga citoplasmă și au un bogat conținut în enzime hidrolitice.

Enzimele hidrolitice sănt menținute în stadiu de latență în interiorul lizozomilor și sănt activate numai sub influența anumitor factori din mediul intracelular, în anumite momente de funcționalitate a celulei.

Complexul Golgi sau *gama-citomembranele* — organit celular, nu este altceva decât o formă specială de organizare a sistemului de membrane intracelulare, mai precis o parte diferențială a sistemului vacuolar citoplasmic.

Elementul ultrastructural de bază este membrana netedă, agranulară, care se poate prezenta sub trei aspecte :

- pachete de saci aplatați,
- vacuole mari,

— microvezicule grupate, sub formă de ciorchine, în jurul sacilor aplatați sau a vacuolelor mari.

Zona Golgi este lipsită de ribozomi și prezintă o mare concentrație de fosfatază acidă. De asemenea, acest organit celular se caracterizează printr-o activitate crescută a nucleotid-difosfatazelor, în principal al guanozin, uridin și inozin-difosfatazelor, și a tiaminpirofosfatazei.

Este probabil ca activitatea acestor enzime să fie în legătură cu procesele secretorii la care participă complexul Golgi.

Nucleul apare limitat de o peliculă fină, ceva mai refringentă — *membrana nucleară* — care delimită conținutul nuclear (nucleo-plasma), în interiorul căreia se remarcă *nucleolii*.

Studiile biochimice și citochimice au arătat că nucleolii se compun din acizi nucleici, proteine, lipide, substanțe minerale și apă.

La nivelul nucleului au fost evidențiate ambele tipuri de acizi nucleici ; acidul dezoxi-ribonucleic (ADN), și acidul ribonucleic (ARN).

Acidul dezoxi-ribonucleic este localizat în special în cromatina nucleară iar acidul ribonucleic este localizat cu precădere în nucleol.

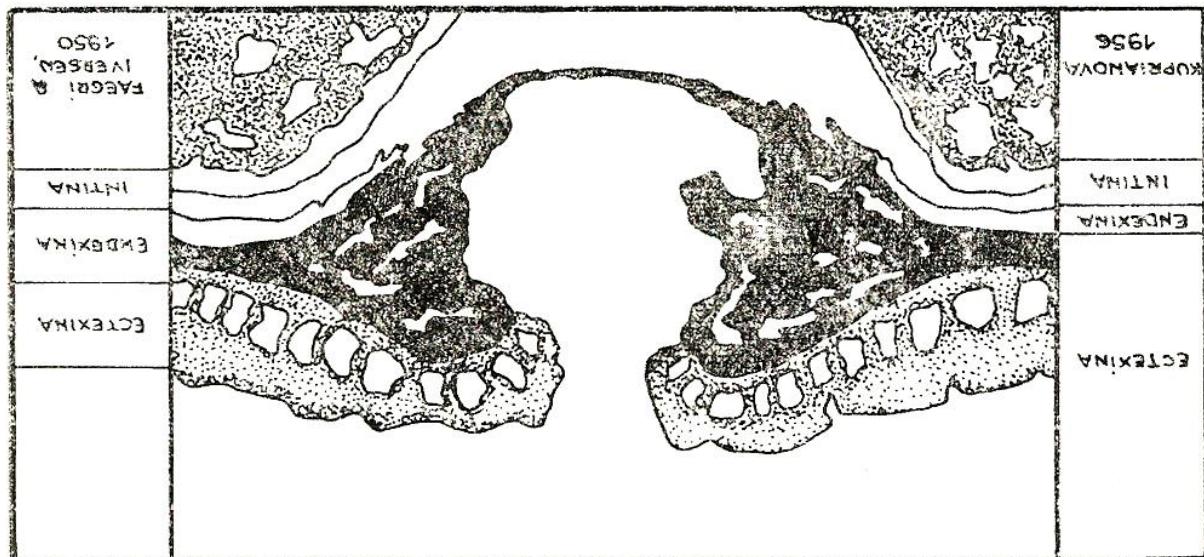
În *nucleoplasmă* (carioplasma) au fost identificate o serie de enzime ca : fosfataza alcalină, esteraze, nucleotidfosfataze, fosfataza acidă etc.

Lipidele sănt reprezentate în special prin fosfolipide și colesterol. La nivelul cromatinei s-au evidențiat cantități relativ mari de cationi metalici bivalenti, în special calciu și magneziu. Conținutul de fier este mai mare decât în citoplasmă. Se mai găsesc : K, Na, Zn, Cu, Co, și P.

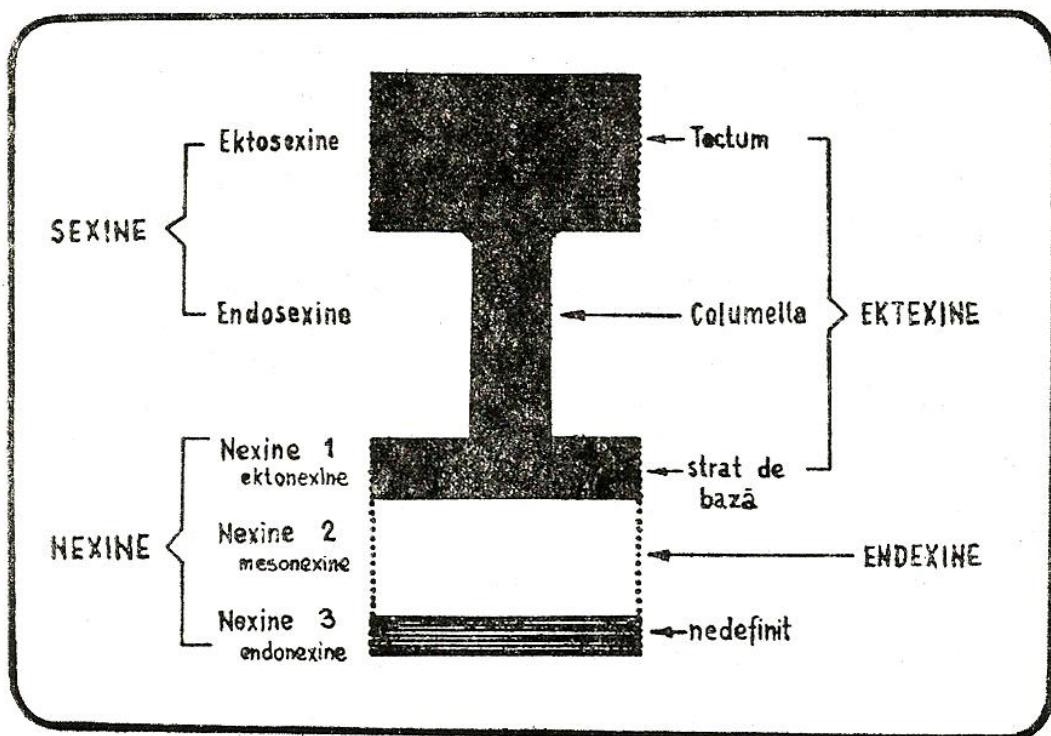
Conținutul nuclear este net delimitat de citoplasmă printr-o structură membranoasă dublă.

Observat la microscopul electronic, peretele grăuntelui de polen denumit și sporoderm prezintă trei straturi : exina, medina și intina.

La suprafața exinei(uneori în conținutul exinei) s-au semnalat substanțe lipoide și pigmenți. Acest material denumit și el diferit: pollenkit (Pancov, 1957) sau sporopolenină, care dă culoarea și miroslul pole-nului și a cărui natură chimică nu este bine cunoscută, se caracterizează printr-o mare rezistență la acizi și degradare enzimatică.



Prezentarea schematică a peretelui polenului.
In centru orificiul unui por.



Stratificarea exinei și fina sa structură. Imagine de la microscopul electronic, după Lasson, Skvasla și Lewis (1962)

Conform studiilor sporopolenina e dispusă în mănuuchiuri și șuvițe anastomozate cu un diametru de 80—100 Ångstromi.

Exina este din punct de vedere genetic caracteristică fiecărei specii de plantă, astfel că poate fi folosită pentru identificarea speciilor, atât a polenului aparținând plantelor zilelor noastre, cât și a polenului fosil. De

asemenea, numărul porilor (micilor canalicule ce străbat exina) este variabil, cu excepția *porului germinativ* care este unic.

Grăunciorii de polen cu suprafețe mai mari, cu pori mai numeroși, pot interacționa mai ușor cu mediul exterior, eliberând sau absorbind materialele mai repede decât cei cu mai puține deschideri (pori).

Rezistența percelui grăuntelui de polen față de eroziuni și produse chimice a făcut la un moment dat ca diferiți autori să credă că nu există legătură între citoplasmă și exteriorul grăuntelui.

În opoziție cu această opinie, datorită existenței porilor, s-a demonstrat că atunci când polenul uscat este pus într-un mediu artificial convenabil, într-un interval de cîteva secunde (1—5 secunde) eliberează proteine cu capacitate enzimatică (Stanley și Liskens 1963, 1964, Lewis și col. 1967).

Dizolvarea completă a exinei se obține în general prin fierberea polenului la 97°C în monoetanolamină timp de 3 ore.

Exina este un amestec de celuloză și sporopolenină. Pe baza analizelor chimice (Shaw și Jeardon, 1966) s-a ajuns la concluzia că sporopolenina este o substanță asemănătoare *ligninei*.

Ei au izolat și o serie de acizi mono și dicarboxilici ca produși de descompunere ai exinei.

Aceiași autori au constatat că exina polenului conține aproximativ 10 la sută hemiceluloză și 15 la sută celuloză.

Raportul sporopoleninei și al celulozei din intină, față de greutatea uscată a polenului (greutatea totală), variază de la o specie la alta.

Stanley și Liskens (1964) au arătat că deși exina are o mare rezistență chimică, ea nu este impenetrabilă și că atât exina, cât și intina conțin proteine sub formă de șubițe sau incluzuni protoplasmice.

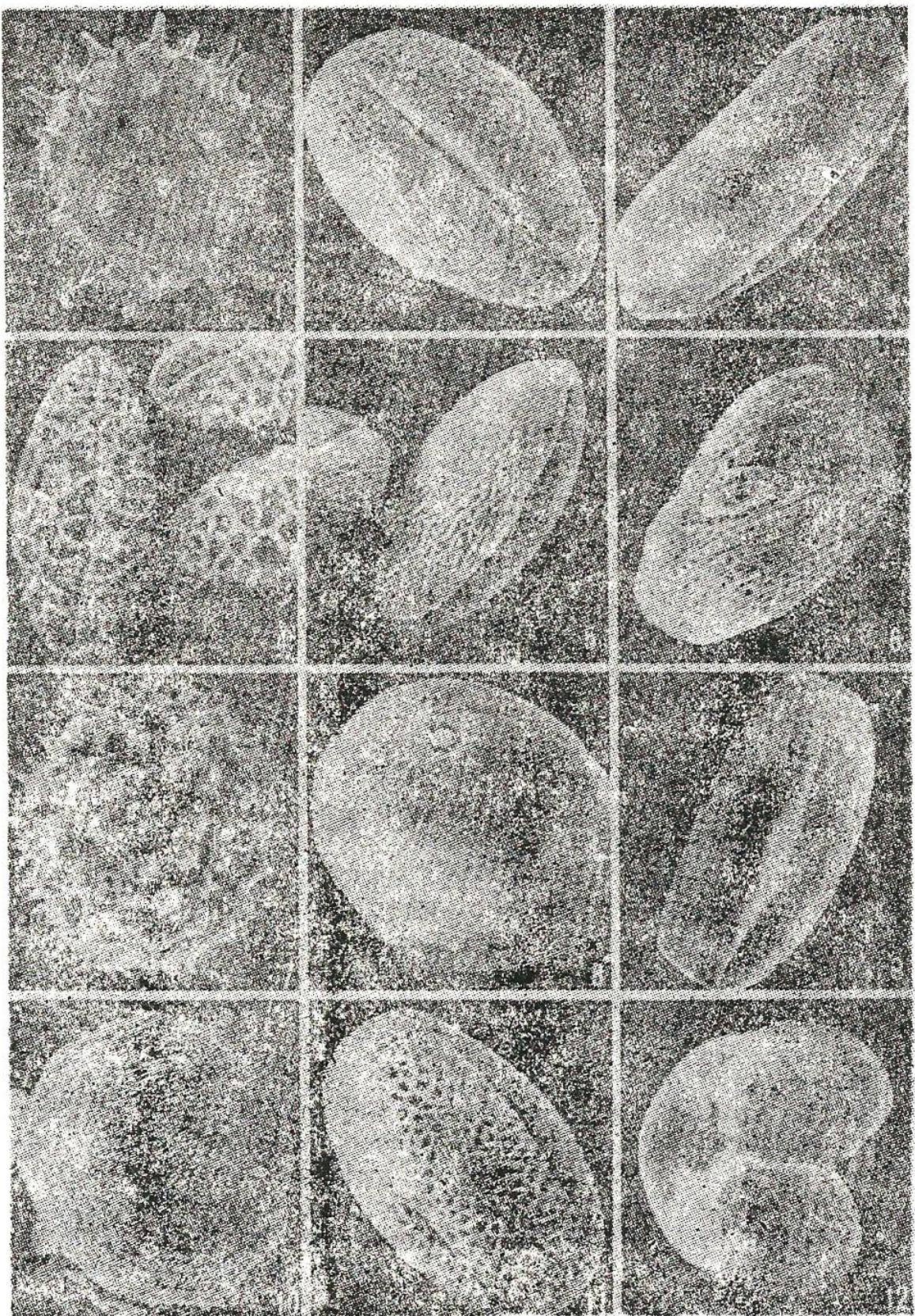
Intina, în special la nivelul deschiderii porilor, prezintă o puternică activitate enzimatică (Stanley și Liskens 1965).

Merită subliniat și faptul că spațiile din porțiunile reliefate de la exteriorul exinei, sănt adesea pline cu substanțe vîscoase uleioase, pigmentate (flavonoizi sau carotenoizi) care dau speciilor de polen mirosul caracteristic, adezivitatea ca și o parte din culoare (Heslop Harrison, 1968).

După cum semnalasem mai înainte forma porului germinativ, numărul porilor, dimensiunea și forma grăuntelui de polen, forma exterioară a exinei, constituie elementele atât de caracteristice fiecărei specii florale, încît examinarea la microscop a grăuntelui de polen, oferă cercetătorilor posibilitatea de identificare a speciilor florale de proveniență a polenului, atât a celor existente astăzi, cât și a celor aparținând unor timpuri îndepărtate, constituind obiectul unei noi științe numită *palinologie*.

Desigur că aceste caracteristici menționate constituie în fond studiul morfologic al grăuntelui de polen, însesnind, de asemenea, și posibilitatea identificării sorturilor de miere, prin dominantă polenului respectiv.

Pentru ilustrarea multiplelor varietăți de forme, mărimi și structuri externe ale grăuntelui de polen, precum și ale porului germinativ, reproducem, după Stanley și Linskens douăsprezece varietăți de polen :



1 — *Hibiscus* ; 2 — *Vicia* ; 3 — *Tradescantia* ; 4 — *Lilium* ; 5 — *Petunia* ; 6 — *Sanohesia* ;
7 — *Gossypium* ; 8 — *Pespatum* ; 9 — *Pynus* ; 10 — *Populus* ; 11 — *Jasminum* ; 12 — *Pinus*.

Se pot observa varietăți multiple de formă, și dimensiuni ale porului germinativ
(după R. G. Stanley, H. F. Linskens)

Plante polenifere

În țara noastră, plantele polenifere cu productivitate foarte bună și bună, sînt prezentate într-un tabel dat de Ion Cîrnu și completat de noi, în care sînt trecute data înfloririi și culoarea ghemotoacelor.

Se poate deduce în mod clar cum din sute și mii de specii florale, aria speciilor florale melifere cu productivitate foarte bună și bună în polen, este destul de redusă.

Denumirea speciei	Perioada înfloririi	Productivitatea	Culoarea ghemotoacelor
1. Salix alba (salcia albă)	III—IV	f. bună	galben lămiie
2. Salix cinerea (zălogul)	III—IV	f. bună	galben lămiie
3. Salix caprea (salcia căprească)	III—IV	f. bună	galben lămiie
4. Prunus avium (cireșul)	IV—V	f. bună	galben cafenie
5. Prunus cerasus (vișinul)	IV—V	f. bună	galben cafenie
6. Malus domestica (mărul)	IV—V	f. bună	galben deschis
7. Pirus communis (părul)	IV—V	f. bună	galben deschis
8. Brassica napus (rapița)	IV—V	f. bună	galben lămiie
9. Taraxacum officinale (păpădia)	IV—X	f. bună	galben inchis
10. Acer tartaricum (arțar)	V—VI	f. bună	galben
11. Papaver rhoeas (macul roșu)	V—VI	f. bună	maron inchis
12. Sinapis alba (muștarul alb)	V—VI	f. bună	galben lămiie
13. Amorpha fruticosa (salcia mică)	VI—VII	f. bună	galben portocaliu
14. Rubus idaeus (zmeurul)	VI—VII	f. bună	cenușiu deschis
15. Onobrychis viciaefolia (sparceta)	V—VII	f. bună	galben lămiie
16. Koelreuteria paniculata (clocotișul)	VI—VIII	f. bună	galben portocaliu
17. Polygonum fagopyrum (hrișca)	VI—IX	f. bună	galben
18. Cucurbita sp. (dovleacul)	VI—IX	f. bună	galben portocaliu
19. Zea mays (porumbul)	VI—X	f. bună	galben
20. Asclepias syriaca (ceara albinei)	VII—VIII	f. bună	galben
21. Sorghum vulgare (sorgul)	VII—IX	f. bună	galben deschis
22. Dahlia sp. (gherghina)	VIII—IX	f. bună	portocaliu
23. Helleborus purpurascens (spînz)	IV—VI	f. bună	galben deschis
24. Prunus spinosa (porumbar)	IV—VI	f. bună	galben
25. Centaurea cyanus (albăstrița)	IV—VIII	f. bună	galben lămiie
26. Cornus sp. (corn)	IV—VII	f. bună	galben
27. Echinops (măciuca ciobanului)	IV—VII	f. bună	galben lămiie
28. Vaccinium myrtillus (afin)	IV—VII	f. bună	cafeniu inchis
29. Calluna vulgaris (iarba neagră)	IV—VIII	f. bună	galben
30. Alnus sp. (aninul)	III—V	bună	cafeniu deschis
31. Crocus moesiacus (brîndușa galbenă)	III—IV	bună	galben

Denumirea speciei	Perioada înfloririi	Productivitatea	Culoarea ghemotoacelor
32. <i>Ulmus campestris</i> (ulmul)	III—IV	bună	galben verzui
33. <i>Betula alba</i> (mesteacănul)	IV—V	bună	galben
34. <i>Prunus cerasifera</i> (corcodușul)	IV	bună	galben deschis
35. <i>Cydonia japonica</i> (gutuiul)	IV—V	bună	galben închis
36. <i>Rosa canina</i> (măceșul)	IV—V	bună	galben închis
37. <i>Quercus</i> sp. (stejarul)	V	bună	galben verzui
38. <i>Fagus silvatica</i> (fagul)	V—VI	bună	galben
39. <i>Aesculus hippocastanum</i> (castan sălbatic)	V—VI	bună	galben deschis
40. <i>Phacelia tanacetifolia</i> (facelia)	V—X	bună	cafeniu închis
41. <i>Trifolium repens</i> (trifoi alb)	V—X	bună	cafeniu închis
42. <i>Trifolium hybridum</i> (trifoi hibrid)	V—X	bună	cafeniu închis
43. <i>Melilotus albus</i> (sulfina albă)	VI—IX	bună	galben
44. <i>Aster amellus</i> (steluța de toamnă)	VIII—X	bună	cafeniu închis
45. <i>Tilia platifolia</i> (teiul)	V—VI	bună	galben
46. <i>Robinia pseudoacacia</i> (salcim)	V—VI	bună	galben deschis
47. <i>Salvia pratensis</i> (salvia)	IV—V	bună	galben lămâie

Incubarea polenului

Arătam în capitolul precedent că polenul cules de albine este aglomerat în grunji de 8 pînă la 12 miligrame în greutate. O particularitate demnă de semnalat este aceea că albina adună într-un ghemotoc aceeași specie de polen, iar amestecul floral se realizează ulterior, fie în colectorul amplasat în fața stupului, fie în faguri.

În lucrările efectuate de noi și asupra cărora vom reveni în capituloare următoare, am utilizat polen poliflor. Dealtfel, chiar atunci cînd se vorbește de polen monoflor (cules de albine) se înțelege că procentul polenului monoflor reprezintă circa 80%, iar restul de 20% fiind reprezentat de diferite specii florale care au aceeași perioadă de înflorire.

În scopul diferențierii unor particularități specifice de acțiune biologică a polenului, am utilizat 4 sorturi de polen.

1. *Polen de cîmp* (*Acer tartaricum* 45%, *Prunus cerasifera* 45% și *Cerasus vulgaris* 10%).
2. *Polen de deal* (*Prunus* 30%, *Centaurea cyanus* 30%, *Echinops* 25%, *Taraxacum officinale* 5%, *Salvia pratensis* 5%, *Robinia pseudoacacia* 5%).

3. Polen de munte (*Helleborus purpurascens* 50%, *Prunus spinosa* 50%).

4. Polen Apis-Flora (polen francez) — (*Vaccinium myrtillus* 50% și *Calluna vulgaris* 50%).

Palinogamele au fost executate de către biologul Didona Rădulescu.

Deși în experiențele de laborator s-a lucrat cu extracte apoase de polen în grunji ca atare sau ca păstură, am observat că incubarea polenului în cameră umedă, 24 ore la 37°C, oferă condiții superioare în ceea ce privește eliberarea conținutului de aminoacizi. Pentru acest motiv am suprapus datelor obținute prin dozări biochimice un studiu microscopic asupra modificărilor suferite de grăuntele de polen în timpul incubării.

Dinamica acestui proces poate fi sintetizată în felul următor:

a) În prima fază are loc într-unul sau mai multe puncte o lizare a membranei celulozice (exina), neîntîlnită în procedeul de fierbere la grăuntele de polen.

b) Intina în porțiunile lizate ale exinei se invaginează.

c) În faza a treia, se observă evaginarea intinei și reticulului endoplasmic, care depășesc marginile lizate ale exinei.

d) Faza a patra — și ultima — în care intina evaginată se sparge și grăuntele de polen se golește de conținutul său.

Dăm în continuare modificările morfologice menționate, utilizând fotografiile făcute la microscopul optic.

Această expulzare a întregului conținut ne îndreptățește să considerăm că pe viitor aplicarea terapeutică a polenului se va face după prealabilă incubare, luând măsurile necesare pentru a împiedica suprainfectarea materialului odată expulzat.

CAPITOLUL III

CONȚINUTUL CHIMIC AL POLENULUI

Rolul său fiziologic și valoarea sa nutritivă

Polenul are o compoziție foarte complexă, cu predominanță proteică (azotoasă), alături de care se menționează zaharuri reducătoare și nereductoare, lipide, vitamine, enzime, substanțe minerale (macro și microelemente), principii bactericide și bacteriostatice și alte substanțe de tipul fitohormonilor, nedeterminate încă cantitativ pînă în prezent.

Această complexitate în compoziția polenului ca și a celorlalte produse apicole, l-a determinat pe Pierre P. Grasse să afirme că „albina, în cele cîteva miligrame ale ei, conține mai mult mister decît o piramidă din Giseh.”

Concentrațiile substanțelor menționate mai sus, variază în funcție de sorturile de polen, cu proveniențe bineînțeleș de la diferite plante.

De pildă, cercetătorul Nielsen (1955), prezintă un tabel comparativ a trei sorturi de polen : de porumb, arin negru și jepi, din care se poate observa variabilitatea elementelor componente.

Constituenți	Porumb % Zea mays	Arin negru % Alunus glutios	Jepi % Pinus montana
N (azot)	4,20	4,10	2,20
Proteine	26,30	25,6	19,80
Sulfați	4,30	2,40	3,00
P (fosfor)	0,75	0,42	0,30
S (sulf)	0,30	0,24	0,10
Zaharuri reducătoare	7,30	8,40	2,70
Zaharuri totale	34,60	27,40	29,50
Cenușă	21,95	31,44	48,40

După E. Lenormand, compoziția polenului în procente este :

- Apă 3,40%
- Zaharuri reducătoare 0,1—19%
- Zaharuri nereductoare 7,5—40%
- Amidon și alți hidrați de carbon 0,22%
- Extracte eterate 0,19—15%
- Proteine 7—35%
- Aminoacizi liberi 10%
- Cenușă, reziduuri 1—7%

Am socotit necesar ca pe baza datelor din literatură să întocmim un tabel cu 25 specii de polen cărora să le calculăm media conținutului în proteine, lipide, glucide, apă, cenușă, substanțe nedeterminate și să calculăm calorile.

COMPOZIȚIA ȘI VALOAREA CALORICĂ A DIFERITELOR SORTURI DE POLEN

Nr. crt.	Polen	La 100 g produs						
		Pro- teine	Extr. eterat	Glu- cide	Apă	Cenușă	Subst. nedet.	
Polen cules cu mînă								
1.	Pinus sabiniana	11	3	13	15	3	56	126
2.	Pinus radiata	13	2	14	11	2	57	128
3.	Typha latifolia	19	1	32	6	4	38	219
4.	Zea mays	20	4	37	6	3	31	271
5.	Juglans nigra	23	18	14	4	3	40	318
6.	Phoenix dactylifera	35	3	1	17	6	37	176
Polen în grunji, cules de albine								
7.	Pinus contorta	7	2	48	7	1	34	244
8.	Taraxacum vulg.	11	14	35	11	1	28	319
9.	Salix sp.	15	5	42	14	2	22	280
10.	Salix nigra	22	4	33	12	3	26	263
11.	Olea europaea	17	5	36	10	2	31	264
12.	Calandrina cil.	17	6	39	9	3	27	285
13.	Quercus kellogli	19	7	37	11	2	24	295
14.	Cynodon dactylon	20	2	29	13	3	31	219
15.	Trifolium sp.	21	3	30	13	5	27	238
16.	T. repens	24	3	27	12	3	31	244
17.	Centaurea solst.	21	7	25	16	2	29	254
18.	Brassica nigra	22	9	26	13	3	27	280
19.	B. campestris	25	10	25	10	3	28	298
20.	Asparagus offic.	26	4	26	11	4	3	250
21.	Eucalypt. glob.	26	1	30	9	3	31	239
22.	Prunus persica	26	3	32	8	3	27	266
23.	P. communis	29	3	28	10	8	27	261
24.	Hypericum perf.	27	3	30	11	3	26	262
25.	Flori de câmp	9	1	26	15	2	46	163
MEDIA		20+1,7	5+0,8	30+2	11+0,6	3+0,3	32+1,8	246

Pe baza acestor rezultate, am ajuns la următoarele medii pentru 100 grame de polen :

— Proteine	20 g
— Lipide	5 g
— Glucide	30 g
— Apă	11 g
— Cenușă	3 g
— Substanțe nedeterminate	39 g
— Calorii	246

În tabelul următor semnalăm marea posibilitate de variație compozițională a polenurilor. Astfel, valorile extreme ale proteinelor pot

varia în funcție de specie de la 7 la 35 g%, ale lipidelor de la 1 la 18 g%, ale glucidelor de la 1 la 48 g%, iar ale caloriilor de la 126 la 319.

VALORILE EXTREME ALE COMPOZIȚIEI ȘI CALORIILOR DIVERSELOR SORTURI DE POLEN

Constituentul	g %	Polenul	
— Proteine	valoare max. valoare minim.	35 7	Phoenix dactylif. Pinus contorta
— Extract eterat	valoare max. valoare minim.	48 1	Juglans nigra Typha latifolia
— Glucide	valoare max. valoare minim.	18 1	Pinus contorta Phoenix dactylif.
— Apă	valoare max. valoare minim.	17 4	Phoenix dactylif. Juglans nigra
— Cenușă	valoare max. valoare minim.	8 1	P. communis Pinus contorta
— Substanțe nedeterminate	valoare max. valoare minim.	57 22	Pinus radiata Salix nigra
— Calorii	valoare max. valoare minim.	319 126	Taraxacum vulg. Pinus sabiniana

În sfîrșit, vom reda valoarea calorică și conținutul în principalele substanțe nutritive ale polenului comparativ cu produsele alimentare curente de natură vegetală : făină, orez și leguminoase uscate. Prin prisma acestor elemente, din punct de vedere nutrițional, polenul nu constituie o excepție de la produsele regnului vegetal.

VALOAREA CALORICĂ A POLENULUI COMPARATIV CU ALTE PRODUSE VEGETALE

	Proteide	Glucide	Lipide	Calorii
— Polen	20	30	5	246
— Făină de grâu	10,8	73,6	0,9	354
— Făină de secără	8,9	74,6	1,2	353
— Făină de porumb	9,6	72,1	1,7	351
— Orez decorticat	7,6	75,8	1,0	351
— Fasole boabe	23,0	47,0	1,7	303
— Linte boabe	25,0	52,0	1,9	337
— Mazăre boabe	21,5	53,0	1,9	323

Substanțele proteice

Proteinele sunt constituenții de bază ai protoplasmei vii, substanțe complexe, în a căror compozиție intră : carbonul, hidrogenul, azotul și uneori fosforul, fierul, sulful, zincul, cuprul, cobaltul și alte microelemente.

Ele sunt constituenții indispensabili ai celulei vii, participând intens la toate procesele vitale :

— au rol activ în desfășurarea proceselor metabolice datorită faptului că participă structural în componența diferitelor enzime și hormoni ;

— fiind compoziții tuturor celulelor, nu poate fi concepută o creștere și refacere a acestora fără participarea proteinelor;

— datorită caracterului lor coloidal și amfoter, participă intens la reglarea presiunii osmotice și echilibrului acidobazic.

În consecință, proteinele se află la originea tuturor funcțiilor celulare, constituind totodată și substratul plastic al celulei.

Sinteza proteinelor se realizează în interiorul celulelor în prezența unor funcțiuni speciale ale acizilor nucleici și a sistemelor enzimatiche corespunzătoare.

După structura lor, proteinele se împart în :

A — Proteine simple sau neconjugate care sunt :

1. proteine globulare solubile în apă și soluții saline diluate cu reprezentanți : albumine, globuline, protamine, histone, prolamine și gluteline.

2. proteine fibrilare (insolubile în apă și soluții diluate de săruri) au o structură moleculară complexă cu un înalt grad de asimetrie, sunt proteine structurale foarte stabile la acțiunea unor agenți chimici ca : acizi, alcalii și enzime proteolitice.

B — Proteine conjugate (heteroproteine) care conțin o grupare ne-proteică denumită grupare prostetică legată de partea proteică prin legături covalente, heteropolare sau coordinative. Grupările prostetice includ : glucide, lipide, acizi nucleici, metale, cromogeni, grupări heminice și radicali fosfat. Corespondentul grupării prostetice atașate, proteinele poartă denumirea de : glicoproteine, lipoproteine, nucleoproteine, metaloproteine, cromoproteine, hemoproteine și fosfoproteine.

Molecula proteică este alcătuită dintr-un număr de unități, legate funcțional unele de altele și numite aminoacizi.

Când molecula proteică este hidrolizată prin fierbere sau sub acțiunea enzimelor digestive (proteaze), are loc un proces de desfacere în aminoacizii constituenți.

Până în prezent au fost identificate în mod cert 25 de aminoacizi. Capacitatea organismului de a sintetiza aminoacizii este limitată. Din totalitatea aminoacizilor necesari sintezei proteinelor specifice organismului, o parte trebuie să fie furnizate neapărat prin alimentație. Acești aminoacizi absolut necesari organismului pentru sinteza proteinelor, se numesc *aminoacizi esențiali*.

Dacă lipsește numai unul din acești aminoacizi esențiali, organismul nu mai poate sintetiza proteinele specifice.

Dăm mai jos lista aminoacizilor esențiali și neesențiali :

Aminoacizi

Aminoacizi esențiali :

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. Triptofanul | 5. Fenilalanina |
| 2. Metionina | 6. Treonina |
| 3. Lizina | 7. Valina |
| 4. Izoleucina | 8. Leucina |

Aminoacizi parțial esențiali :

- | |
|---------------|
| 9. Arginina |
| 10. Histidina |

Aminoacizi neesențiali :

alanina, cistina, glicocolul,
serina, norleucina, ac. aspartic ac.
glutamic, ac. hidroxiglutamic, prolina,
hidroxiprolina, citrulina

Aminoacizii esențiali sunt necesari și prin faptul că prin grupările lor funcționale participă la biosinteza altor molecule organice.

Aminoacizii „neesențiali“ pot lipsi din alimentație deoarece ei pot fi sintetizați în organism din produsele intermediare ale metabolismului lipidic și cel ale glucidelor prin mecanismul de transaminare.

Din cele arătate se poate deduce că în ceea ce privește aminoacizii neesențiali, ei nu depind de apportul lor din alimentație, dar atunci când cantitatea lor din alimentație este redusă, se împiedică utilizarea optimă a aminoacizilor esențiali.

Aminoacizii esențiali trebuie luati împreună și aduși organismului într-o cantitate convenabilă pentru ca lanțurile polipeptidice să disponă în procesul de sinteză de aminoacidul de care organismul are nevoie la un moment dat. Dacă lipsește un singur aminoacid esențial, procesul nu mai are loc. Este suficient, de asemenea, ca unul din ei să găsească într-o cantitate mai mică, ca acest fapt să constituie factorul limitant al utilizării proteice și să facă imposibil procesul de sinteză proteică.

În ceea ce privește polipeptidele și proteinele din polen, care au fost extrase cu apă, alcool sau eter, au un conținut de azot de 2—6%, care înmulțit cu coeficientul de 6,25 pentru calcularea proteinelor pe baza conținutului de azot total, reprezintă 12,5—37,5% proteine totale. După R. Chauvin, 1975, în polen se găsesc în ordinea cantității, următorii aminoacizi :

- În cantitate mai mare : asparagina și prolina
- În cantități medii : alanină, glutamină, metionină și serină
- În cantități mai mici : ac. aminobutiric, arginină, ac. aspartic, cistină, ac. glutamic, histidină, hidroxiprolină, leucină, izoleucină, lizină, treonină, triptofan, tirosină și valină.

Deci, în total 21 aminoacizi liberi prezenti în polen, din care toți aminoacizii esențiali și parțial esențiali.

Virtamen (1953) a evidențiat în plus prezența următorilor aminoacizi liberi ca : homoserina, ac. aminobutiric și amino-alipic.

Aceste date din literatura de specialitate ar îndreptăți premiza că polenul ar constitui „un concentrat de aminoacizi“.

Dr. Mircea Ialomițeanu, împreună cu Dr. Victor Daghie și cu Nadia Nicolau, chimist, au urmărit prin calcularea valorii biologice și a indicelui aminoacizilor esențiali (indicele Oser), dacă polenul este o proteină de ordinul I (care are toți aminoacizii esențiali în proporții echilibrate), de ordinul II (care are toți aminoacizii esențiali în proporții neechilibrate) sau de ordinul III (care nu conține toți aminoacizii esențiali).

Pentru aceasta s-a comparat conținutul în aminoacizi esențiali a 7 sorturi de polen cu proteina de referință — ovalbumina.

Cantitățile de aminoacizi esențiali din polenurile luate comparativ s-au luat din datele culese de Weaver și Kuiken, precum și de Sarkar și colab.

Concluzia care se impune este că atât din punct de vedere al valorii biologice, cât și acela al indicelui Oser, polenul are un conținut mai scăzut în aminoacizi esențiali față de ovalumină, încadrîndu-se într-o proteină vegetală de ordinul II.

La majoritatea polenurilor studiate de noi pe baza datelor din literatură, primul aminoacid limitant a fost metionina. În această direcție însă precizăm că rezultatele noastre, pe care le vom menționa la alt capitol, au cuprins chromatografic și alți aminoacizi în afară de aminoacizii esențiali. Dintre aceștia cistina și cisteina (complementari metioninei) au fost prezente în cantitate crescută.

Comparînd valorile aminoacizilor din polenul de porumb cu valorile acestora din alte produse ale aceleiași plante (germene, gluten, zeină) și cei din ou, am ajuns la concluzii similare din punct de vedere al valorii biologice.

De asemenea, analiza conținutului în aminoacizi esențiali (g % produs) al polenului comparativ cu oul, carne de vită și brînză, nu justifică cu nimic ideea că polenul este un „concentrat de aminoacizi esențiali“. Din acest punct de vedere, cantitatea de polen capabilă să asigure rația minimă zilnică de aminoacizi esențiali este întocmai ca și în cazul oului, brînzei și a cărnii de vită la nivelul sutelor de grame, 24 ± 58 g/zi, de polen.

Toate aceste date demonstrează că din punct de vedere strict nutrițional, al conținutului de aminoacizi esențiali, nu poate suplini practic nevoia de calorii și substanțele nutritive plastice.

Aceste considerente nu exclud însă rolul *biostimulent* pe care polenul îl prezintă în cantități mici, aşa după cum vom vedea în capitolele ce urmează, datorită altor substanțe și principii pe care le conține.

Pe de altă parte, deși pe baza datelor prezentate nu considerăm polenul un „concentrat de aminoacizi esențiali“, menționăm faptul — deocamdată — că la nivelul unei alimentații raționale acest produs în doză medie de 20—30 g/zi poate completa aminoacizii proveniți din alte produse alimentare.

De asemenea, vom reveni la utilizarea terapeutică a polenului și ușurința în absorbția intestinală a aminoacizilor esențiali și neesențiali din polen, cînd deficiențe enzimatiche intestinale și afecțiuni hepatice, fac greu utilizabile proteinele complexe din alimentele obișnuite

**CONTINUTUL DIVERSELOR POLENURI IN AMINOACIZI ESENTIALI, COMPARATIV CU PROTEINA DE REFERINTA (OUL)
AMINOACIZI LIMITANTI DIN POLEN, VALOAREA BIOLOGICA SI INDICELE OSER**

Aminoacid	Ou	Salix nigra	Delphinium virescens	Quercus stellata	Lupinus texensis	Cassia fasciculata	Zea mays	Polen amestec							
	I	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Fenilalanină	5,7	3,7	-35	4,4	-22	4,1	-28	4,0	-29	4,3	-24	3,5	-38	3,9	-31
Izoleucină	6,6	5,2	-21	5,1	-22	4,7	-28	5,5	-16	5,8	-12	4,7	-28	4,5	-16
Leucină	8,7	7,0	-19	6,9	-20	7,2	-17	7,4	-14	7,5	-13	5,6	-35	6,7	-22
Lizină	6,3	5,9	-6	6,3	0	7,0	+11	6,0	-4	6,8	+7	5,7	-9	6,3	0
Metionină	3,1	1,9	-38	1,8	-41	1,7	-45	2,1	-32	2,7	-32	1,7	-45	1,8	-41
Treonină	4,9	3,8	-22	3,9	-20	4,0	-18	4,3	-12	2,3	-53	4,6	-6	4,0	-18
Triptofan	1,6	1,5	-6	1,4	-12	1,2	-25	1,4	-12	1,6	0	1,6	0	1,3	-18
Valină	7,5	6,0	-18	6,0	-18	5,5	-25	5,6	-24	5,9	-20	6,0	-18	5,7	-22
Prot. g%	12,8	22,57	22,66	27,68	32,08	33,32	20,32	19,7							
Primul aminoacid limitant		Metionina	Metionina	Metionina	Metionina	Treonina	Metionina	Metionina							
V.B.		76	74	72	80	66	72	74							
I.A.A.E.	4,96	3,88	3,93	3,79	4,46	3,93	3,75	3,75							

I = aminoacidul % din cantitatea de proteine totale

II = abaterea % a aminoacidului față de aminoacidul respectiv conținut în proteina oului

Aminoacid limitant = aminoacidul cu cea mai mare abateră în minus față de aminoacidul din ou

V.B. (valoarea biologică) = $100 - 0,634 \times (\text{X} \text{ reprezintă deficitul procentual maxim al aminoacidului limitant})$

I.A.A.E. (indicele aminoacizilor esențiali sau indicele Oser) = media geometrică a raporturilor dintre concentrația tuturor aminoacizilor esențiali deficitari și aceea a aminoacizilor respectivi din ou

CONTINUTUL IN AMINOACIZI ESENTIALI AL POLENULUI DE PORUMB COMPARATIV CU ALTE PRODUSE VEGETALE PROVENITE DIN PORUMB SI CU AMINOACIZII ESENTIALI DIN OU

Aminoacid	Ou	Polen	Germenii	Gluten	Zelina	Bob de porumb					
	I	I	II	I	II	I	II	I	II		
Fenilalanină	5,7	3,5	-38	5,5	-3	6,4	+12	6,6	+15	5,0	-12
Izoleucină	6,6	4,7	-28	4,0	-39	5,0	-24	5,0	-24	4,0	-36
Leucină	8,7	5,6	-35	13,0	+49	24,0	+175	25,0	+187	22,0	+152
Lizină	6,3	5,7	-9	5,8	-7	0,8	-87	—	—	2,0	-68
Metionină	3,1	1,7	-45	1,6	-48	2,5	-51	2,0	-35	3,1	0
Treonină	4,9	4,6	-6	4,7	-4	4,1	-16	2,5	-48	3,7	-24
Triptofan	1,6	1,6	0	1,3	-18	0,7	-56	0,2	-87	0,8	-50
Valină	7,4	6,0	-18	6,0	-18	5,0	-32	4,0	-59	5,0	-32
Primul aminoacid limitant		Metionină	Metionină	Lizină		Triptofan	Lizină				
V.B.		72	70	45		45	57				

I = aminoacidul % din cantitatea de proteine totale

II = abaterea % a aminoacidului respectiv față de aminoacidul conținut în proteina oului

RAPORTUL FAȚĂ DE TRIPTOFAN INTRE NEVOILE MINIME DE AMINOACIZI ESENTIALI COMPARATIV CU RAPORTUL FAȚĂ DE TRIPTOFAN A AMINOACIZILOR ESENTIALI DIN OU ȘI POLENURI

FAO 1957	Ou	Salix nigra	Delphinium virescens	Quercus stellata	Lupinus texensis	Cassia fasciculata	Zea mays	Polen amestecat	Aminoacid
I	I	II	I	II	I	II	I	II	
1,0	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—	Triptofan
2,0	3,5	+75	2,4	+20	3,1	+55	3,4	+44	Fenilalanină
3,0	4,0	+33	3,4	+13	3,6	+20	4,0	+33	Izoleucină
3,4	5,3	+56	4,8	+41	4,9	+44	5,3	+62	Leucină
3,0	3,7	+23	3,8	+27	4,5	+50	5,8	+93	Lizină
1,6	1,8	+12	1,2	-25	1,2	-25	1,4	-12	Metionină
2,0	3,0	+50	2,5	+25	2,7	+35	3,0	+50	Treonină
3,0	4,4	+47	4,0	+33	4,2	+40	4,0	+33	Valină
	+7,7	+19,1	+31,2	+49,8	+35,5	+22,7	+7,7	+34,8	Totalul abaterilor

I = cantitatea aminoacidului respectiv raportată la cantitatea de triptofan din produs

II = abaterea % față de același raport din relația recomandată de FAO

Totalul abaterilor = suma diferențelor (în cifre absolute) dintre raportul aminoacizilor esențiali din ratia FAO și aminoacizii din produsele respective raportate la triptofan

CONTINUTUL DE AMINOACIZI ESENTIALI (g% PRODUS) AL POLENULUI IN AMESTEC COMPARATIV CU OUL, CARNEA DE VITA SI BRINZA

Aminoacid	Polen amestec	Ou	Brînză	Carne de vită
Fenilalanină	0,78	0,90	1,43	0,66
Izoleucină	0,90	0,85	1,74	0,93
Leucină	1,34	1,17	2,63	1,28
Lizină	1,26	0,93	2,34	1,45
Metionină	0,36	0,39	0,80	0,42
Treonină	0,80	0,67	1,38	0,81
Triptofan	0,26	0,20	0,34	0,20
Valină	1,14	0,90	2,05	0,90
Total	6,84	6,01	12,81	6,66

CANTITATEA DE POLEN CAPABILĂ SĂ ASIGURE RATIA MINIMĂ ZILNICĂ DE AMINOACIZI ESENTIALI COMPARATIV CU OUL, CARNEA DE VITA SI BRINZA

Aminoacid	Ratia minimă de aminoacizi g/zi	Polen amestec g/zi	Ou g/zi	Brînză g/zi	Carne de vită g/zi
Fenilalanină	2,2	282	244	152	333
Izoleucină	1,4	155	164	80	150
Leucină	2,2	164	112	83	171
Lizină	1,6	127	110	68	171
Metionină	2,2	611	653	275	523
Treonină	1,0	125	149	72	125
Triptofan	0,5	192	250	147	250
Valină	1,6	140	175	78	78
	224+58	229+15	119+15	229+47	

Hidrații de carbon (glucidele) din polen

Hidrații de carbon sau glucidele reprezintă un grup de substanțe chimice ce conțin în molecula lor C, H și O, care au în organism rolul de sursă energetică.

Hidrații de carbon pot fi împărțiți în patru grupe principale :

1. *Monozaharide* (zaharide simple), care nu pot fi hidrolizate în forme mai simple. Din acest grup hexozele (cu 6 atomi de carbon) și pentozele au o importantă semnificație biologică.

2. *Dizaharide*, care prin hidroliză eliberează două molecule de monozaharide. Principalele dizaharide cu rol în nutriție sunt : *maltoza* (alcătuită din două molecule de glucoză), *zaharoza* (alcătuită dintr-o moleculă de glucoză și una de fructoză) și *lactoza* (dintr-o moleculă de glucoză și una de galactoză).

3. *Oligozaharide*, care eliberează prin hidroliză 3—10 monozaharide.

4. *Polizaharide*, care prin hidroliză eliberează mai mult de 10 molecule de monozaharide. Ca exemple de polizaharide amintim *amidonul* din plante și *glicogenul* din țesuturile animalelor, ambele fiind alcătuite din molecule de glucoză polimerizată.

Caloriile furnizate de hidrații de carbon reprezintă circa 50—60 la sută din ratia alimentară. Cea mai mare parte este ingerată sub formă de amidon (pâine, făinoase, cartofi etc.).

Digestia amidonului începe în cavitatea bucală sub acțiunea amilazei salivare (ptialina), dar acțiunea acestei enzime încetează atunci cind alimentele ajung în mediul acid din stomac. Evacuarea stomacului are loc înainte ca hidroliza să fie completă, iar digestia este preluată de enzimele care acționează în mediul alcalin al duodenului și intestinului subțire.

În intestin, amidonul este hidrolizat sub acțiunea amilazei pancreatică, pînă la stadiul de *maltoză*, *maltotrioză* și *alfadextrine*. Acestea la rîndul lor, prin acțiunea enzimelor (*maltază* și *alfadextrinază*) sunt scindate în *glucoză*.

Zaharoză este scindată de zaharază eliberînd *glucoză* și *fructoză*, iar *lactoză* este scindată de către *lactază* în *glucoză* și *galactoză*.

Forma sub care hidrații de carbon se absorb este cea de monozaharide și în special hexoze (*glucoză*, *lactoză* și *fructoză*).

Viteza de absorbție a diverselor monozaharide este diferită. Cel mai repede se absoarbe galactoza, urmată de glucoză, iar fructoza are un ritm de absorbție mai scăzut.

După absorbția intestinală, glucoza trece în sîngere portal și prin intermediul acestuia la ficat în proporție de peste 90 la sută, iar în cantitate mai mică în sistemul limfatic.

În sîngele periferic, singura formă sub care circulă hidrații de carbon este *glucoza*. Așadar, la nivelul ficatului are loc un proces de transformare în *glucoză* a tuturor monozaharidelor resorbite.

S-a făcut această succintă trecere în revistă asupra digestiei și absorbției hidraților de carbon, pentru a se avea în vedere, pe de o parte, complexitatea mecanismului de trecere de la forma primară ingerată, adică de la *amidon* (forma alimentară obișnuită) pînă la monozaharide — singura formă absorbabilă — iar, pe de altă parte, necesitatea existenței bacteriei enzimatiche intestinale nealterate și care trebuie să-și păstreze o integritate completă, pentru a se asigura o resorbție normală a glucidelor.

Hidrații de carbon din polenul uscat reprezintă după Stanley și Linskens, circa 50 la sută, iar din această proporție hidrații de carbon cu o moleculă aproximativ 4—10 la sută.

În polenul de „colector“ R. Chauvin a găsit un total de hidrați de carbon care variază de la 24,69 la sută pînă la maximum 48,35 la sută.

În polenul cules de albine, Todd și Bretherick (1942) au identificat o cantitate mai mare de zaharuri reducătoare (aproximativ 20—40%) a căror cantitate continuă să scadă datorită scindării enzimatiche favorizată de condițiile de depozitare.

În polen s-au semnalat de către Lunden (1954) și zaharuri cu 5 atomi de carbon (pentoze), cum sunt *riboza* și *deoxiriboză*.

El consideră că acești hidrați de carbon ar fi, fie precursorii, fie produșii de descompunere ai acizilor nucleici.

De asemenea, s-au semnalat *arabinoza* și *galactoza*.

În general, se poate afirma că în cele mai multe specii de polen hidrații de carbon constituie principala fracțiune de substanță uscată,

cantitățile de hidrați de carbon variind în funcție de specie (Nielsen 1955).

Polenul de angiosperme colectat de albine are un conținut de zaharuri reducătoare mai ridicat și în general un conținut de zaharuri nereducătoare mai scăzut decât polenul colectat direct de la plante. Sporirea zaharurilor reducătoare la polenul colectat de albine este datorată probabil nectarului folosit pentru cimentarea masei de polen.

Fructoza, glucoza și zaharoza sunt zaharuri libere care se găsesc în cea mai mare cantitate în extractele alcoolice de polen. Nivelurile lor variază în funcție de specii și în funcție de condițiile de recoltare și depozitare.

După Todd și Bretherick (1952) cantitatea de hidrați de carbon, zaharurile reducătoare, zaharurile nereducătoare și amidonul, determinate pe 5 specii diferite, se prezintă la valorile următoare :

Specia de polen	Hidrați de carbon % de greutate totală uscată	Zaharuri reducătoare	Zaharuri nereducătoare	Amidon
<i>Pinus radiata</i>	13,92	0,05	11,45	2,42
<i>Pinus sabiniana</i>	13,15	7,50	3,47	2,18
<i>Typha latifolia</i>	31,93	0,04	18,88	13,01
<i>Phoenix dactylifera</i>	1,20	1,07	0,13	0,00
<i>Zea mays</i>	36,59	6,88	7,31	22,40

Compoziția în zaharuri se prezintă sub un dublu aspect, după cum polenul a fost colectat cu mîna sau de către albine.

După Sacha Bourdouil (1954), polenul recoltat cu mîna nu conține decât zaharuri nereducătoare.

Distribuția zaharurilor simple ar fi, după Motonura și col. (1962), următoarea determinare făcută pe 5 specii :

Specia de polen	Fructoză la sută	Glucoză la sută	Zaharoză la sută
<i>Typha latifolia</i>	43,84	34,62	21,54
<i>Lilium lancifolium</i>	21,52	24,81	53,68
<i>Lilium auratum</i>	25,96	23,84	50,21
<i>Cucurbita moschata</i>	42,21	21,11	54,04
<i>Oenothera</i> 1	27,14	20,20	54,04

Watanabe și col. (1961) au semnalat în diverse specii de polen și ramnoză, xioloză, arabinoză, alături de glucoză, fructoză și zaharoză (în proporție de 97%), restul fiind trizaharide.

În cele mai multe specii de polen, hidrații de carbon constituie fracțiunea uscată principală. Polizaharidele și în special amidonul și componentele celulelor pot conține pînă la 50 la sută din greutatea uscată.

Dintre polizaharidele extrase din polen, menționăm hemicelulozele și pectina. După Roland (1971) și Southworth (1973), în grăuntele de polen matur aceste componente sunt localizate în intină.

Prin hidroliză aceste polizaharide produc: arabinoză, galactoză, xiloză, acid galacturonic și ramnoză.

Anderson și Kulp (1928), cercetând polenul de la 34 specii de plante, au găsit că 70 la sută dintre speciile de plante conțineau în polen mai puțin de 3 la sută amidon și numai trei specii conțineau peste 10 la sută amidon.

Polenul de porumb analizat a conținut 22,4 la sută amidon cu variații între soiuri începînd de la 11 la sută, pînă la maximum 22,40 la sută.

Glabisher (1962) a identificat în polenul de porumb două muco-polizaharide, care la hidroliza acidă au dat: manoză, glucozamină și glucoză.

În exina și intina grăuntelui de polen se găsesc *pectina și lignina*, acestea prezentînd un interes terapeutic, deoarece ajunse în intestinul gros, fi măresc peristaltismul acestuia, fiind ca urmare eficiente în colitele spastice.

Din cele arătate mai sus rezultă că polenul, al cărui conținut în glucoză și fructoză este preponderent, poate înlocui cu succes polizaharide și dizaharide, deoarece asimilarea monozaharidelor mai sus amintite se poate face direct, în afara procesului de digestie, deci fără intervenție enzimatică obligatorie.

Lipidele din polen

Lipidele constituie un grup eterogen de compuși care conțin în structura lor acizi grași sau care pot forma esteri cu aceștia.

Acizii grași sunt prezenți fie sub formă liberă, fie esterificată cu glicerolul în trigliceride și fosfolipide sau cu colesterolul formînd esteri de colesterol.

Trigliceridele sau grăsimile neutre sunt esteri ai glicerolului cu trei acizi grași diversi. Peste 95 la sută din lipidele țesutului adipos sunt triglyceride. Principalul rol fiziologic al triglyceridelor este acela de a stoca energia și de a elibera la nevoie acizi grași pentru procesele de oxidare din țesuturi. Utilizarea triglyceridelor în scopuri energetice poate avea loc numai după o prealabilă hidroliză a lor prin care se pun în libertate acizi grași și glicerol.

Fosfolipidele sunt lipide complexe care conțin în structura lor acid fosforic alături de acizi grași și de un alcool care în majoritatea cazurilor este reprezentat de glicerol.

Unele fosfolipide mai conțin și o bază azotată și anume colina în cazul *lecitinelor* și *etanolamina* în cazul cefalinelor.

Principalul rol fiziologic al fosfolopidelor este participarea la alcătuirea membranelor biologice.

Colesterolul este un element structural esențial al membranelor celulare și al diverselor organite celulare. De asemenea este un precursor obligatoriu al acizilor biliari și al hormonilor steroizi. Cea mai mare parte a colesterolului din organismul uman (2 grame colesterol/kg greutate corporală) provine din sinteza endogenă (circa 1 gram pe zi), în timp ce colesterolul ingerat din alimente nu depășește 0,6 grame zilnic. De menționat că alimentele de origine animală sunt cele mai bogate în colesterol (creier, gălbenuș de ou, rinichi, ficat, unt, grăsimea de porc).

În ceea ce privește *absorbția și digestia grăsimilor*, trebuie menționat faptul că în cavitatea bucală lipidele nu suferă nici un proces de digestie. Un oarecare proces de separare a materialului gras de celelalte principii alimentare are loc în stomac datorită mișcărilor de brasaj intragastric. De-abia după trecerea chimului gastric în intestin începe de fapt digestia grăsimilor care este rezultatul mai multor fenomene: emulsionarea, hidroliza enzimatică, micelizarea, resintetizarea și absorbția.

Bila joacă un rol deosebit în fenomenul de emulsionare datorită sărurilor biliare conjugate. În intestinul subțire se găsește sucul pancreatic cu lipaza sa care de fapt este o enzimă ce acționează în mediul alcalin și care hidrolizează trigliceridele în acizi grași și glicerol.

Absorbția grăsimilor se face în jejun și ileon. Grăsimile neabsorbite se elimină prin scaun.

Amestecul intestinal de gliceride, acizi grași liberi, sărurile biliare etc. formează particule foarte mici (între 5—50 milimicroni), care se absorb prin mucoasa intestinală. După absorbție, în celula intestinală acizii grași sunt resintetizați în trigliceride, de astădată caracteristice grăsimilor umane.

În ceea ce privește *colesterolul*, în afară de proveniența exogenă, despre care s-a vorbit, menționăm faptul că *sinteza endogenă* este mai importantă și această biosintează poate avea loc în ficat, corticosuprarenală, intestin și testicul. Colesterolul produs în ficat este înglobat și vehiculat în lipoproteine. Eliminarea colesterolului din organism are loc prin două căi principale și anume: transformarea în acizi biliari și excreția de steroli neutri în fecale. O parte din colesterol și acizii biliari eliminați cu bila sunt reabsorbiți în circulația portală, preluăți apoi de ficat și excretați din nou. Acest proces constituie *cicrul enterohepatic*.

Primele determinări asupra conținutului de acizi din polen aparțin lui Kressling (1891). Acestea făcând titrarea extractelor alcoolice cu o bază, arată că un extract de 5 grame de polen conține 1,76 echivalenți de acid (H^+). Heyl (1923) evidențiază în polen: acid tartric, formic, acetic, lauric, oleic, linoleic, palmitic și miristic.

Cind polenul este supus unei colorații histochimice la microscopul optic, sau preparat și examinat la microscopul electronic, lipidele apar ca picături disperse în toată citoplasma (Sassen, 1964).

Lipidele apar în citoplasma polenului sub aspectul unor sferoizi care au rol biochimic și un complement enzimatic larg.

Extractele eterice din polen variază de la 1—20 la sută din greutatea uscată. Todd și Bretherick (1940) afirmă că polenul colectat de albine, uscat la aer, conține aproximativ 5 la sută substanțe extractibile cu eter, în care menționează : lecitina, lizolecitina, fosfoinozitol-fosfotidilcolină.

Gunasekaran și Andersen (1973), analizând lipidele din polenul a două specii (*Typha latifolia* și *Zea mays*) obțin următoarele valori :

Lipide	<i>Typha latifolia</i> % lipide totale	<i>Zea mays</i> % lipide totale
Lipide polare	39,7	36,6
Lipide neutre	—	—
Monogliceride	3,2	4,9
Diglyceride	1,6	4,7
Trigliceride	41,3	19,5
Acizi grași liberi	3,1	0,0
Steroli	3,1	2,5
Hidrocarburi	7,9	3,7
Total în polen % gram uscat	7,6	3,9

Lipidelor din polen li s-au atribuit și alte roluri pe lîngă sursa de depozitare a energiei. Astfel esterii acizilor grași au fost considerați ca substanțe de creștere de unii autori. S-a considerat că polenul bogat în grăsimi este căutat în mod selectiv de albine ca sursă nutritivă.

Fără îndoială că albinele metabolizează grăsimile din polen odată cu proteinele și ceilalți compoziți ai polenului.

La o analiză executată pe 15 specii diferite de polen colectat de albine s-a demonstrat prezența acidului linoleic în toate polenurile. La 11 din cele 15 specii de polen s-a constatat prezența următorilor acizi grași : acid miristic, acid stearic, acid palmitic, acid oleic și lauric, iar acidul arahidic a fost găsit la 8 specii (Battaglini și Bosi, 1968).

Scott și Strohl (1962) socotesc că fracțiunile lipide din citoplasma polenului sănt în principal un amestec trigliceridic de acid palmitic, oleic și linoleic.

În ceea ce privește acizii liberi și acizii grași combinați, Sassen (1964) cercetând polenul de *Petunia*, găsește următoarele valori, raportate la tabelul de acizi grași :

Acizi grași	Acizi liberi	Acizi combinați
Acid palmitic	42,2%	35,9%
Acid stearic și oleic	15,5%	8,5%
Acid lauric	12,4%	3%
Acid miristic	10,6%	43,3%
Acid heptadecanoic	7,9%	4,7%
Acid pentadecanoic	5,8%	3%
Acid tridecanoic	3,5%	1,3%
Acid undecanoic	2,1%	—

Distribuția componenților acizilor grași principali din fracțiuni saponificabile ale grăsimilor din polen, (Ching și Ching, 1962), prezentate în raport cu esterii metilici.

Specie	Palmitic	Stearic	Oleic	Linoleic	Linolenic
Taraxacum officinale	20,1	9,3	4,2	14,3	25,4
Pseudotsuga menziesii	20,9	2,7	62,2	11,9	0,9
Pinus wilsoniana	26,5	2,5	52,9	16,4	0,9
Pinus macrocarpa	26,4	15,6	39,0	8,0	4,5
Pinus ponderosa	17,6	10,9	23,1	5,4	24,1
Pinus contorta	13,4	12,2	16,5	4,4	31,5

R. Chauvin (1973), studiind polenul de la 20 de specii, a găsit o cantitate maximă de 14,44 la sută la polenul de păpădie, pe care-l consideră cel mai gras polen.

Lipidele nesaponificabile din polen reprezintă 40% din totalul lipidelor (saponificabile și nesaponificabile) : lipidele nesaponificabile conțin și fitosteroli care au un nucleu de ciclo-pentan-perhidrofenantren alături de hidrocarburi și alcooli superiori cu catenă lungă (cu peste 20 de atomi de carbon).

Fitosterolii din polen sănătății sunt prezentați în peretele din membranele acestuia (colesterolul, 24-metileno-sterolul beta și sitosterolul, stigmasterolul, fucosterolul și campesterolul).

Dintre lipidele complexe fosfolipidele din polenul de secară reprezintă 22,6 la sută din extractul lipidic.

În general, din datele furnizate de diferiți autori, reiese că în polen lipidele se găsesc în cantități variabile de la 4 la 13 la sută. De exemplu : polenul de alun are 4,2 la sută, cel de brîndușe 10,4 la sută, cel de gura leului 13 la sută, iar cel de păpădie, după cum am arătat mai înainte, 14,44% (R. Chauvin) și pe care-l consideră cel mai gras polen.

Ca titlu de documentare, dăm valorile în grăsimi la 100 grame din diverse alimente, comparativ cu polenul.

— Lapte de vacă	3,5%
— Lapte de oaie	6,8%
— Lapte de bivolă	8,2%
— Lapte de capră	4,1%
— Ou de găină (integral)	11,8%
— Făină integrală	2,5%
— Viscere — creier	8,3%
— inimă	6,3%
— ficat	4,2%
— rinichi	5,3%
— Carne slabă bovine	9%
— Carne slabă porcine	22%
— Carne slabă ovine	9%

Din această comparație *cantitativă* a valorilor de grăsimi în diverse alimente și polen, reiese clar că aceste valori sunt mai scăzute la polen decât la majoritatea alimentelor uzuale. Conținutul însă în acizi grași cu lanț mediu, mult mai ridicat al polenului (30 la sută din totalitatea acizilor grași) față de alimentele de origină animală, îl recomandă și din acest punct de vedere ca un aliment valoros impunându-l atât din punct de vedere dietetic, cât și terapeutic.

Substanțele minerale din polen

Substanțele minerale conținute în polen corespund calitativ elementelor minerale biogene din corpul omului.

Astfel, prin calcinarea polenului în acid concentrat s-au obținut: potasiu, fosfor, calciu, sulf, sodiu, clor, magneziu și fier, adică totalitatea *macroelementelor*. De asemenea prin microdeterminare s-au evidențiat: cupru, iod, zinc, mangan, nichel și titan, cu alte cuvinte majoritatea *microelementelor*.

Todd și Bretherick (1942), Tischer și Antoni (1932), Anderson și Kulp (1922), cercetând compoziția polenului pe 6 sorturi, au obținut următoarea compoziție procentuală a principalelor minerale din cenușă:

**COMPOZIȚIA PROCENTUALĂ A PRINCIPALELOR MINERALE DIN CENUȘA DE POLEN
(DUPĂ TODD ȘI BRETHERRICK, 1942)**

Specii	Total cenușă	K	Na	Ca	Mg	P	S	H ₂ O
Pinus radiata	2,35	0,88	—	0,03	0,11	0,30	—	11,20
Pinus subiniana	2,59	0,87	—	0,04	0,09	0,36	—	14,08
Juglans nigra	3,07	0,55	—	0,13	0,18	0,61	—	3,91
Typha latifolia	3,82	0,97	—	0,30	0,24	0,49	—	6,43
Phoenix dactylifera	6,36	1,14	—	1,18	0,32	0,71	—	17,14
Zea mays	2,55	0,67	—	0,10	0,21	0,26	—	5,50
După Tischer și Antoni								
Typha latifolia	3,80	1,24	0,13	0,10	0,28	0,44	0,24	
După Anderson și Kulp								
Zea mays	3,46	1,24	0,19	—	—	0,63	0,34	

Microelementele analizate pe 7 sorturi de polen de către Dedic și Koch (1957), prezintă următoarele valori medii, reprezentate în micrograme la gramul de cenușă uscată de polen: aluminiu — 26,3; cupru — 12,2; fier — 240; mangan — 40; nichel — 13; titan — 1,5; zinc — 133.

MICROELEMENTE ÎN POLEN
DUPĂ DEDIĆ ȘI KOCH (1957)

Specie	Micrograme/gram cenușă uscată						
	Elemente						
	Al	Cu	Fe	Mn	Ni	Ti	Zn
<i>Corylus avellana</i>	0,3	1,5	120	37	0	0,3	30
<i>Tulpia suaveolena</i>	49	10	250	36	0	2,0	251
<i>Paradisia liliastrum</i>	8	11	133	17	0	0,8	120
<i>Caltha palustris</i>	8	11	184	44	20	0,8	160
<i>Anemone nemorosa</i>	27	14	286	112	75	1,5	150
<i>Prunus avium</i>	80	13	363	40	0	4	140
<i>Prunus spinosa</i>	1,6	20	350	25	0	1,6	80
MEDIA	26,3	12,2	240	40	13	1,5	133

Mai semnificativ și totodată mai documentat ne apare tabelul prezentat de Knight și col. (1972) care reprezintă compoziția minerală a polenului, și unde valorile sunt prezentate în miliechivalenti, la 100 grame de polen uscat. Dozările au fost executate pe 51 specii de polen.

Ca titlu de curiozitate am calculat și valorile medii în miliechivalenti la mineralele cercetate, obținând următoarele date: potasiu — 35; natriu — 7,5; calciu — 16,5; magneziu — 15,3; fosfor — 19 și sulf — 19.

COMPOZIȚIA MINERALĂ A POLENULUI (MILIECHIVALENT/100 GRAME POLEN USCAT)
DUPĂ KNIGHT ȘI COL. 1972

Familia	Specie	Total cenușă	K	Na	Ca	Mg	N	F	S
Cruciferae	<i>Brassica napus</i>	6,0	42	6	26	20	364	24	38
Chenopodiaceae	<i>Atriplex patula</i>	26,8	193	18	58	48	195	10	16
	<i>Beta vulgaris</i>	9,6	45	73	21	23	276	16	26
Hippocastanaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i>	9,4	32	12	15	18	305	20	30
Papilionaceae	<i>Trifolium hybridum</i>	4,8	14	3	27	18	157	10	22
	<i>Trifolium pratense</i>	5,9	30	1	18	15	368	27	22
Rosaceae	<i>Prunus malus</i>	8,6	32	1	26	16	326	17	18
	<i>Sorbus aucuparia</i>	10,4	23	4	23	20	398	22	26
Umbelliferae	<i>Anthrillus sylvestris</i>	8,4	26	12	15	16	331	23	30
	<i>Rumex acetosa</i>	4,9	24	1	12	12	192	16	12
Polygonaceae	<i>Urtica dioica</i>	11,2	49	1	88	32	200	20	30
Urticaceae	<i>Ulmus glabra</i>	3,1	21	2	9	11	302	22	18
Myricaceae	<i>Myrica gale</i>	2,2	18	3	7	6	242	18	20
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	2,0	17	2	10	5	276	18	14
	<i>Alnus incana</i>	2,4	17	2	12	6	269	13	14
	<i>Betula pendula</i>	2,9	19	2	9	7	329	19	18
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i>	2,1	18	3	2	11	199	15	18
	<i>Quercus robur</i>	4,4	24	3	7	23	300	26	18

Familia	Specie	Total cenușă	K	Na	Ca	Mg	N	F	S
Salicaceae	<i>Populus tremula</i>	6,4	44	1	36	18	365	32	18
	<i>Salix caprea</i>	7,3	31	4	21	19	421	39	26
	<i>Salix repens</i>	5,9	29	1	19	23	442	39	24
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	4,3	34	2	8	18	381	29	22
	<i>Syringa vulgaris</i>	7,9	19	3	15	17	196	14	26
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	5,2	30	1	11	23	428	37	22
Compositae	<i>Anthemis arvensis</i>	16,9	11	6	14	8	200	12	18
	<i>Artemisia campestris</i>	6,2	35	10	23	15	198	10	16
	<i>Artemisia vulgaris</i>	7,0	34	6	18	14	223	13	18
	<i>Centaurea cyanus</i>	9,2	20	3	25	35	299	17	20
	<i>Chrysanthemum segetum</i>	15,6	39	41	20	16	208	14	20
	<i>Tanacetum vulgare</i>	4,7	40	2	26	18	134	8	10
	<i>Taraxacum officinale</i>	5,9	38	1	19	14	214	10	20
	<i>Typha angustifolia</i>	4,4	39	2	8	14	251	20	14
Gramineae	<i>Typha latifolia</i>	6,3	51	2	15	23	273	29	18
	<i>Agrotis tenuis</i>	4,5	32	6	12	21	222	16	16
	<i>Calamagrostis arenaria</i>	6,7	43	56	9	21	251	16	22
	<i>Dactylis glomerata</i>	7,0	33	2	17	20	251	15	22
	<i>Exymus arenarius</i>	7,4	54	27	8	18	305	19	24
	<i>Festuca pratensis</i>	5,0	28	8	12	15	281	17	20
	<i>Festuca rubra</i>	3,0	23	5	8	16	250	18	14
	<i>Holcus lanatus</i>	5,5	35	6	8	21	221	21	16
	<i>Lolium perenne</i>	4,6	24	1	10	13	314	21	18
	<i>Poa nemoralis</i>	4,9	38	2	11	17	236	25	6
	<i>Poa pratensis</i>	4,0	36	1	11	16	239	17	14
	<i>Poa trivialis</i>	11,2	29	3	18	19	236	18	20
	<i>Secale cereale</i>	4,5	32	1	9	14	281	17	16
	<i>Trisetum flavescens</i>	11,0	24	12	19	15	225	12	22
	<i>Triticum sativum</i>	5,3	25	2	10	22	264	16	18
	<i>Zea mays</i>	3,5	32	1	3	13	303	21	18
Conifere	<i>Juniperus communis</i>	4,8	25	1	10	12	100	8	6
	<i>Picea abies</i>	5,5	56	1	2	14	239	21	20
	<i>Pinus sylvestris</i>	2,4	24	1	4	7	160	10	10
	MEDIA	6,5	32,9	6,7	13,72	17,24	260,94	19,12	18

Cantitățile diferite ce sănătate cuprinse în sorturile de polen depind de zona în care planta s-a dezvoltat, iar pe de altă parte, capacitatea plantei de a acumula săruri în polen este, de asemenea, legată de specie.

Substanțele minerale au roluri multiple. Sunt regulațoare ale presiunii osmotice și ale echilibrului acido-bazic, mențin starea fizico-chimică normală a coloidelor din organism, intră în componența unor biocatalizatori (hormoni, vitamine, enzime) și au un rol esențial în activitatea enzimelor.

Possibilitatea participării oricărui ion anorganic în metabolismul uman depinde, într-o anumită măsură, de solubilitatea sa. Dacă se cercetează tabloul periodic, se constată că majoritatea elementelor anorganice care iau parte la metabolismul uman sunt substanțe cu greutate atomică mică. Poziția predominantă extra sau intracelulară a ionilor este determinată, într-o anumită măsură, de mobilitatea lor diferită și de efectul favorizant pe care-l are încărcătura electrică a membranelor celulare asupra acestei mobilități.

Din substanțele minerale conținute în polen vom descrie pe cele mai importante pentru organismul uman și anume pe cele care participă la activitatea biocatalizatorilor, precum și pe acelea care au un rol evident atât în procesele metabolice, cât și energetice.

Potasiul (K) element monovalent care în organismul uman se găsește aproape în întregime intracelular (98%), fracțiunea extracelulară reprezentând numai 2% (respectiv 75 mEg/l). Cantitatea totală în organism este de aproximativ 175 g iar necesarul zilnic este de 4—5 g.

Participă masiv la realizarea presiunii osmotice și la echilibrul acido-bazic alături de clor și de sodiu. Favorizează excitabilitatea neuromusculară, ridicînd tonusul. Pe lîngă aceasta, potasiul intervine la formarea acetilolinei și la transmiterea excitației de la terminațiile nervoase la organele efectoare.

Fiind principalul constituent salin al protoplasmei, potasiul are rol în sinteza proteinelor și formarea glicogenului celular. În procesul de creștere, nevoia de potasiu este cu atât mai mare cu cât anabolismul proteic este mai intens, iar dacă aportul de potasiu nu este asigurat, administrarea de proteine nu dă rezultatul dorit.

Potasiul alături de magneziu sunt substanțe minerale cu o importanță deosebită din punct de vedere structural, în lipsa lor regenerarea plasmei, creșterea celulelor, refacerea țesuturilor și organelor nu pot avea loc.

Deficiențe de potasiu pot apărea ca o consecință a eliminărilor crescute în cursul unor stări patologice. Această eliminare de potasiu determină o astenie deosebită de pronunțată cu hipotonie musculară, tulburări digestive (meteorism sau chiar ileus paralitic), ca și modificări electrocardiografice.

În aceste cazuri, corectarea nu poate fi realizată întotdeauna exclusiv pe cale alimentară.

Tinindu-se cont de faptul că unele alimente care conțin cantități mai crescute de potasiu, cum ar fi fasolea uscată, varza, carne de vită, nu pot fi administrate în anumite stări patologice din cauza greutății de digerare, polenul oferă posibilitatea de a înlocui cel puțin parțial deficiențele în potasiu, conținînd, după cum am văzut, 140 miligrame la suta de grame.

De asemenea, subliniem faptul că *în polen se găsesc cantități de potasiu de 7 ori mai mari decât în singele uman* — 140 mg față de 20 mg la 100 ml de sînge.

Dăm ca titlu informativ cantitățile în miligrame de potasiu la 100 grame de aliment conținute în cîteva alimente uzuale, comparativ cu polenul. Astfel: laptele de vacă — 160 mg, oul de găină — 70 mg, carne de vită — 350 mg, pîinea albă — 110 mg, mălaiul — 300 mg, cartofii — 150 mg, salata verde — 320 mg, fasolea verde — 275 mg, perele — 130 mg, față de polen care conține, după cum am văzut, 140 mg.

Magneziul (Mg) — element bivalent, este un activator al unor sisteme enzimatiche, avînd totodată un rol important în procesul de creștere. Acționează asupra permeabilității membranelor celulare și de asemenea asupra metabolismului calciului.

Se găsește în celule și în lichidele extracelulare. Aproximativ 50% din magneziul total al organismului se află în oase. Aproape jumătate din conținutul în magneziu al corpului, se află în țesuturile moi, hematiile conținînd o cantitate dublă comparativ cu plasma. După potasiu el reprezintă cel mai important cation mineral intracelular și este localizat mai ales în mitocondrii.

Magneziul fiind un constituent celular, creșterea se însotește de retenția acestui element.

Magneziul este cofermentul unor enzime (ex. fosforilaza) și activator al altora (ex.: fosfataza alcalină), iar prin intermediul unora dintre acestea, intervine în metabolismul glucidic și lipidic.

Insuficiența magneziului mărește incidența bolilor cardiovasculare, digestive, favorizează creșterea colesterolului sanguin, cît și depozitarea de grăsimi în intima aortei și coronarelor.

Rația de 0,3 g de magneziu este suficientă pentru adultul cu muncă sedentară, însă pentru muncitorii manuali cu activitate intensă, sportivi și sarcină, aportul de magneziu trebuie crescut la 0,4 grame.

Magneziul, deși în cantități mici, este prezent aproape în toate alimentele, ingestia zilnică a elementului este de aproximativ 0,25—0,3 grame/zi.

O alimentație mixtă asigură de obicei, necesitățile organismului, adică între 18—30 mEq/zi.

În polen se găsesc aproximativ 15,3 mEq/magneziu % asemănător cantității aflată în plasma umană.

Dăm cîteva exemple ale valorilor magneziului în diferite alimente uzuale, exprimate în miligrame la % aliment: laptele de vacă — 15,3 mg; oul de găină — 6 mg; carne de vită — 25 mg; pîinea albă — 20 mg; cartofii — 8 mg; varza albă — 70 mg; mere — 5 mg; pere — 10 mg; prune — 10 mg; struguri — 14 mg, în vreme ce polenul conține, după cum am văzut, 15,3 mg.

Calciul (Ca) servește la mineralizarea țesutului osos. În corpul uman adult se găsesc 1 100—1 400 g calciu. Părțile moi ale corpului conțin 5—8 g de calciu, cea mai mare parte găsindu-se în musculatura striată (circa 15 mg%).

Pe lîngă rolul plastic, calciul participă la desfășurarea unui mare număr de procese biologice. Astfel, calciul este prezent la acțiunea lactocoagulantă a labfermentului și la coagularea sîngelui.

De asemenea, are un rol în menținerea echilibrului acidobazic al organismului.

Nevoia de calciu este de 0,40—0,60 g/zi la adult și crescut pentru copii și în timpul sarcinii, ridicîndu-se la circa 1 g/zi.

Calciul se găsește în proporție mare în alimente ca : lapte și derivatele sale 125—150 mg%, leguminoasele uscate 110 mg%, mai redusă la unele legume (varza, conopida) circa 70 mg% și în ou 30 mg%, în polen 33 mg%.

Absorbția calciului are loc în porțiunea superioară a tubului digestiv, în vreme ce eliminările se fac în principal pe cale renală (7—10 mEq/1).

Clorul (Cl) este un element monovalent și este principalul anion al lichidelor intercelulare. Cantitatea totală a clorului din organism este de 2 000—2 400 mEq.

Clorul concură în cea mai mare măsură la realizarea presiunii osmotice (izotoniei) și a reacției mediului intern (pH). Este, de asemenea, indispensabil pentru formarea acidului clorhidric din sucul gastric, facilitează schimburile respiratorii (transportul CO₂ și O₂). Stimulează atît secreția salivară, cît și activitatea ptialinei.

Prin determinări de bilanț, s-a stabilit că adultul are nevoie de 4—5 g de clor/zi, însă datorită faptului că acest element se găsește în toate alimentele naturale, dieta zilnică furnizează de 2—3 ori mai mult.

Dat fiind bogăția clorurii de sodiu și acidului clorhidric în sucul gastric, în anumite stări patologice (stenoză pilorică, cu vărsături abundente și repetitive), organismul pierde apă și o mare cantitate de clor, ceea ce determină pe lîngă deshidratare, hipocloremie cu creșterea azotemiei însotită de alcalozemie (pierderea clorului fiind mai importantă decît a sodiului).

Cu excepția laptelui de vacă, a pînii albe, a salatei verzi și a oului de găină, polenul conține o cantitate crescută de clor (66,50 mg% față de alimentele uzuale, cum ar fi cartofii, varza albă, fasolea uscată și verde, mălaiul), ca și majoritatea fructelor (mere, pere, struguri) care conțin cantități extrem de scăzute (1—1,5 mg%). În polen se găsește într-o concentrație de aproximativ 6 ori mai mică decît în plasmă (66 mg față de 360 mg la 100 ml plasmă).

Sodiul (Na), element monovalent. Cantitatea totală a sodiului din organism este de aproximativ 90 g (3.910 mEq).

Repartiția sodiului în organism este următoarea :

- 47% (1.840 mEq = 42 g) în oase;
- 44% (1.720 mEq = 40 g) în sectorul extracelular;
- 9% (325 mEq = 8,1 g) în sectorul intracelular.

Rolul sodiului în organism este de a menține în primul rînd echilibrul osmotic, la echilibrul acidobazic și la excitabilitatea neuro-vasculară.

Nevoile de sodiu ale organismului sunt de 4—8 g (175—350 mEq/1) pe zi. El este adus în organism sub formă de clorură de sodiu și prin alimente de origine animală sau vegetală. O alimentație obișnuită, fără suplimentare de sare aduce circa 2 g NaCl/zi.

După absorbția sodiului, care se face la nivelul colonului, sodiu difuzează în toate secțiunile extracelulare și în celule.

Eliminarea se face atât pe cale renală (în cea mai mare parte), pe cale digestivă (circa 10 mEq/zi), cît și prin transpirație (circa 20 mEq/zi).

In polen se menționează 17,20 mg%, o cantitate mult mai scăzută față de celelalte alimente uzuale, cum ar fi laptele de vacă — 50 mg%, ouă — 65 mg%, carne de vită — 70 mg%, salata verde — 60 mg%, fasolea uscată — 60 mg%, piineea albă — 360 mg%.

Aceste valori scăzute de Na ale polenului îl recomandă a fi administrat în afecțiuni cardiace și alte stări patologice în care administrarea sodiului este interzisă.

Polenul conține, după cum am arătat, 17 mg% sodiu, adică de circa 15 ori mai puțin decât în plasma sanguină unde se găsește în cantitate de 300—330 mg la 100 ml de plasmă.

Fosforul (P). Cantitatea totală de fosfor în corpul unui adult este de aproximativ 750 g — cea mai mare parte fiind îmbinată cu Ca în țesutul osos. În plasmă, fosforul anorganic (circa 2 μEq/1), este reprezentat de un amestec de fosfați mono și bibazici sub formă ionizată.

Fosforul intrând în constituția acizilor nucleici și a fosfolipidelor este prezent în toate celulele și aproximativ 20% din cantitatea existentă în organism aparține țesuturilor moi. Ca constituent al acizilor nucleici, fosforul participă la procesul de diviziune și multiplicare celulară, de unde și numele de „hormon anorganic al creșterii“.

Fosforul participă la etapele de oxidare a glucidelor și a lipidelor, iar majoritatea vitaminelor B devin active numai după combinarea cu acid fosforic.

Rația de 1,3 g de fosfor este suficientă unui adult cu muncă sedentară, care trebuie însă crescută la 1,8—2 g la muncitorii manuali, cu o activitate fizică intensă.

Polenul conține în medie valori de 33 mg/100 g și reprezintă valori crescute față de conținutul plasmei sanguine, unde se găsesc 6 mg la 100 ml.

Sulful și sulfatii. Sulful este un metaloid bivalent. Este prezent în toate celulele organismului. Intră în structura țesuturilor sub formă de compuși organici: în proteine sub formă de aminoacizi sulfurați (metionină, cistină, cisteină) sau în glucosulfoproteine (acidul condroitinsulfuric și mucoitinsulfuric) sau sub formă de compuși anorganici (sulfati minerali).

Cantitatea totală a sulfului în organismul uman este de 180 g.

Rolul sulfului în organism este plastic și dinamic (intră în peste 25 sisteme enzimaticе).

Sulful se găsește în alimentele de origine animală (carne, pește, ouă) și în unele alimente de origine vegetală (leguminoase uscate, conopidă, varză etc.).

Eliminarea se face în proporție de 85% prin urină și 10% prin fecale. În cercetările pe polen, Tischer și Antoni (1938), Anderson și Kulp (1922) au găsit 0,24—0,34 sulf în cenușă.

Înainte de a trece la oligoelemente, dăm mai jos un tabel comparativ cu cantitățile macroelementelor cuprinse în 100 grame de diferite alimente și de polen. Cantitățile sunt exprimate în miligrame.

Alimente	K	Na	Ca	Mg	P	Cl
Polen	140	17	33	15	33	66
Lapte de vacă	160	50	125	12	90	98
Ou de găină	70	65	30	6	110	80
Carne de vită	350	70	10	20	230	75
Piine albă	120	360	12	25	120	550
Mălai	300	10	22	120	250	40
Cartofi	150	12	25	8	0,5	28
Salată verde	320	60	55	40	50	79
Varză albă	400	30	72	70	60	40
Fasole uscată	1500	60	110	160	400	50
Fasole verde	275	20	40	35	60	40
Mere	120	3	8	5	10	1,5
Pere	130	3	12	10	12	10
Prune	300	3	20	10	25	1,5
Struguri	300	2	20	14	20	1

Oligoelemente și microelemente

În această categorie intră fierul (Fe), zincul (Zn), cuprul (Cu), iodul (I), manganul (Mn), molibdenul (Mo) și cobaltul (Co).

În toate cazurile, deși cantitatea admisă în organism poate fi variabilă, ea rămîne totuși mică. Mărirea dozei peste o anumită limită, transformă oligoelementul dintr-o substanță utilă și necesară într-o substanță toxică. Între doza utilă și cea toxică există un raport bine stabilit, mergeind de la 1 : 10 la 1 : 1 000. Cantitatea de oligoelement adusă în organism de alimente trebuie să depășească „pragul de carență“ (valoarea minimă sub care oligoelementul nu trebuie să coboare) și sub „pragul de toxicitate“ (valoarea maximă, peste care substanța devine toxică).

Aportul este asigurat de o alimentație mixtă, oligoelementele găsindu-se în cantități variabile în produsele vegetale și animale, precum și în apă.

Aportul insuficient determină o carență „primară“; carența „secundară“ fiind determinată de prezența în rația alimentară, a unui alt constituant, mineral sau organic, care scade utilizarea metabolică a oligoelementului ingerat.

Importanța oligoelementelor esențiale este legată de prezența lor în structura unor enzime sau a unor hormoni.

În afara elementelor enumerate mai sus care constituie grupul oligoelementelor esențiale (Fe, Zn, Cu, Co, Mo, Mn, I) și care sunt nece-

sare unei bune desfăşurări a proceselor metabolice, întrînd în structura unor enzime, mai semnalăm o altă serie de elemente (oligoelemente), ce au fost puse în evidență în organismele animale, uneori în concentrații semnificative, care nu au o funcție cunoscută.

Nu se cunoaște participarea lor atât la sistemele enzimaticе си și la modificarea vreunei funcții a organismului. Dintre acestea menționăm: Cr, V, Si, Li, Ru, Ag, Cs, B, Hg.

Între aceste două grupe există o categorie de elemente care pînă în prezent nu au fost puse în evidență în sistemele enzimatiche: prezența și rolul lor sănătatea numai probabile. Dintre acestea menționăm: *Ni* (*nichelul*) cu rol posibil în creștere și hematopoieză, *V* (*vanadiul*) stimulează formarea colesterolului și a acizilor grași, *F* (*fluorul*) cu rol în metabolismul dinților și în metabolismul glucidic, *B* (*borul*) ce intervine în activitatea nervoasă superioară, *Cr* (*cromul*) alături de *Mn* (*mangan*) care favorizează sinteza acizilor grași în ficat și *Sr* (*stronțiul*) care ar favoriza depunerea de calciu în oase și dinți. Pentru toate aceste elemente nu sănătatea cunoscute cantitățile zilnice necesare.

Toate oligoelementele esențiale, cît și cele care nu au o funcție cunoscută se găsesc în cenușa polenului în afară de As (arsen), Pb (plumb) și Cd (cadmiu) și care de altfel se pare că ar avea o acțiune toxică odată pătrunse în organism, chiar în doze extrem de mici.

În cele ce urmează ne vom ocupa pe scurt de oligoelementele esențiale care se găsesc în polen.

Fierul (Fe). Corpul unui adult conține 3—5 g de fier, formând grupul prostetic al hemoglobinei și al mioglobinei din mușchi și de asemenea într-o serie de feroenzime (citocromii), care intră în toate celulele.

Fierul ocupă o poziție centrală în transportul oxigenului de la suprafața alveolară la țesuturi. În eritropoieză fierul concură nu numai la sinteza hemoglobinei, ci și la dezvoltarea (mărimea) hematiilor.

Singele normal conține 15—16 g hemoglobină. Insuficiența fierului generează anemia hipocromă și reduce activitatea feroenzimelor și a fermentilor stimulați de prezenta fierului.

Intrucit fierul rezulta din distrugerea hematiilor, se retine si se reutilizeaza, organismul adultului in echilibru nutritiv are nevoie de acest element numai pentru inlocuirea pierderilor care la omul sanatos sint foarte mici.

Pierderile cresc considerabil în cursul transpirațiilor abundente care însotesc activitatea musculară efectuată la temperaturi înalte, contribuind la explicarea incidenței mai crescuțe a anemiei feriprive la minieri. Femeia pierde fier prin singele menstrual.

Însumînd diferite pierderi, se constată că într-o climă temperată volumul lor este de 1,2—1,5 miligrame/zi pentru bărbați și 2,0—2,5 miligrame/zi pentru femei. Acestea reprezintă nevoile reale (metabolice) pentru adulți, al căror conținut de fier este normal, însă dacă nu se dispune de rezervele necesare resintetizării hemoglobinei sau pierderile sunt mai mari (expunerea la temperaturi înalte cu transpirații abundente, menstruații prelungite, hemoragii etc.) trebuiețele cresc proporțional cu amploarea lor.

In general, s-a stabilit că 7—8 miligrame/zi sunt necesare pentru menținerea bilanțului în echilibru, iar în cazuri de pierderi suplimentare, aportul de fier trebuie majorat proporțional cu aceste pierderi.

Din cercetările lui Dedič și Koch (1957) s-a stabilit că polenul conține 120—350 micrograme/g polen, ceea ce reprezintă cantitatea de 1,5—3,5 miligrame fier la 100 g de polen.

Pentru o apreciere comparativă a conținutului de fier din polen cu alimentele uzuale din hrana omului, dăm tabelul următor (conținutul de fier din alimente după I. Gonțea).

Miligrame la 100 g de alimente și polen :

Polen	1,2—3,5
Lapte de vacă	0,05
Ou de găină	1,4
Carne de vită	3,5
Piine albă	1,5
Mălai	3,0
Cartofi	0,5
Salată verde	2,0
Varză albă	1,5
Fasole uscată	6
Fasole verde	1
Mere	0,4
Pere	0,2
Prune	0,5
Struguri	0,5

Din acest tabel comparativ reiese clar conținutul superior în fier al polenului, față de alimentele uzuale și totodată valoarea sa ridicată în acest oligoelement atât nutritivă (dietetică), cît și terapeutică.

Cuprul (Cu) se găsește în toate țesuturile, însă prin marea lor proporție mușchii conțin aproape 60 la sută din cantitatea totală. În plasmă, cuprul se află unit cu o globulină numită ceruloplasmină. Cuprul intervine în procesul de oxigenare, facilitând utilizarea fierului și intrînd în constituția unor enzime cum ar fi citocromul și citocromoxidaza.

Prin determinări de bilanț, s-a găsit că un aport minim de 2 miligrame cupru/zi compensează pierderile și asigură menținerea echilibrului, raportul dintre nevoie pentru acest metal și aceea pentru fier variind între 1 : 6 și 1 : 7, însă dieta zilnică furnizează 2—4 miligrame/zi.

De menționat că absorbția intestinală este mai ridicată (30—40 la sută), iar eliminarea renală (10—30 micrograme/24 ore) este mai redusă decât a fierului.

Copiii anemici beneficiază de la asocierea cuprului la feroterapie în mai mare măsură decât adulții și administrarea acestui element în cantități mici după terminarea tratamentului cu fier al anemior hipocrone la copiii între 1—2 ani, a determinat o nouă creștere a reticulocitelor.

Determinările făcute de Dedič și Koch (1957) au arătat că acest oligoelement se găsește în cantitate de 10—20 micrograme într-un gram de polen, adică 1 000—2 000 micrograme la 100 grame de polen.

Pentru aprecierea comparativă a cantității de cupru din polen cu celelalte alimente uzuale, dăm mai jos cantitățile în micrograme de cupru pentru 100 g din diverse alimente, și polen (cantitățile de cupru luate după I. Gonțea).

	1000—2000	micrograme
Polen	1000—2000	micrograme
Lapte	40	"
Brînzeturi	250	"
Ouă	150	"
Carne de vită	160	"
Ficat	1000	"
Piine integrală	260	"
Piine albă	150	"
Mălai	450	"
Leguminoase uscate	600	"
Fasole uscată	1200	"
Legume proaspete	160	"
Fructe (mere, pere etc.)	130	"

Din acest tabel se evidențiază conținutul mare de cupru al polenului față de alimentele uzuale, și totodată rolul nutritiv și terapeutic al polenului în anemii (îndeosebi la copii).

Iodul (I) — Corpul unui adult conține 30—50 miligrame de iod din care 8—10 miligrame (20—25 la sută din total) se găsesc în glanda tiroidă. Acest fapt demonstrează marea capacitate a glandei de a acumula iod.

Lipsa iodului din alimentație duce la apariția gușii. S-au stabilit relații evidente dintre disponibilul de iod (în sol, apă, alimente) și incidența gușii endemice.

În sprijinul acestei teze a venit izolarea din tiroidă a unui compus iodat numit tiroxină și apoi sintetizarea acestui hormon capabil să prevină boala și chiar să supleze glanda extirpată.

Dacă aportul de 60—70 micrograme de iod previne apariția gușii endemice, el nu poate fi considerat suficient pentru adaptarea secreției de hormoni tiroideni la nevoile variabile ale organismului. O importanță deosebită pentru mărirea necesarului de iod o are compoziția apei și a hranei ingerate. Se presupune că excesul de calciu formează cu iodul complexe neabsorbabile și totodată mărește eliminarea lui prin rinichi. În general pentru prevenirea gușii se recomandă ingerarea de 0,10—0,15 miligrame/zi, de iod.

Conținutul în iod al laptei fiind de 10—12 micrograme la sută, nevoia femeii care alăptează crește cu 100—120 micrograme/zi, pentru a stimula secreția lactată și sătifice trebuințele crescînd ale sugarului.

Knight și col. (1962) au găsit pe 50 de specii de polen 4—10 micrograme de iod la gramul de polen uscat.

Dăm un tabel comparativ de conținut în iod la 100 g produs comestibil (în micrograme la 100 g produs) față de polen.

<i>Aliment</i>	<i>Iod mg/100 g</i>
Polen	40—100
Lapte	5— 25
Brînzeturi	4— 10
Ouă	10— 25
Carne de vită	3— 5
Ficat	16— 25
Pâine integrală	4— 8
Pâine albă	2— 4
Mălai	3— 6
Leguminoase uscate	3— 10
Legume proaspete	30— 60
Fructe (mere, pere, caise etc.)	2— 12

Din acest tabel reiese clar *aportul superior în iod al polenului față de alimentele uzuale și rolul lui în prevenirea gușii endemice — cît și în carențe minore în acest oligoelement.*

În ceea ce privește celelalte oligoelemente, în polen s-au evidențiat următoarele concentrații :

Zinc (Zn)	80—200 micrograme/g polen
Mangan (Mn)	30— 70
Bor (B)	8— 16

Importanța lor pentru organismul uman este că, prezența lor în structura unor enzime condiționează o serie întreagă de reacții chimice din organism, precum și acțiunea unor hormoni. În acest sens, cităm ca exemplu enzimele : zincproteina leucocitară, dehidrogenazele, anhidraza carbonică și carboxipeptidaza pentru zinc sau arginaza, dipeptidazele pentru mangan.

În general, se poate afirma că necesitățile omului în zinc și mangan sunt puțin cunoscute. Absorbția acestor elemente fiind dependentă de mai mulți factori alimentari, nu depășește 10—15 la sută și cea mai mare parte din cantitatea administrată parenteral se elimină pe cale intestinală.

Raportate la unitatea ponderală, cerințele adulților în aceste elemente minerale sunt mai reduse decât ale copiilor și cu cît vîrstă acestora este mai mică, cu atât nevoile sunt mai mari.

În condiții obișnuite de alimentație, adultul are nevoie de 8—10 miligrame zinc și 3—5 miligrame mangan pe zi.

Din aceste date, admise de cercetătorii de pretutindeni, reiese că o ratie de 20—30 grame de polen/zi, asigură necesitățile unui adult în aceste oligoelemente.

CAPITOLUL IV

VITAMINELE CONTINUTE ÎN POLEN

Vitaminele sunt substanțe organice naturale, care în cantități foarte mici sunt indispensabile pentru desfășurarea normală a vieții și, neputind fi sintetizate în organism pe măsura necesităților, trebuie luate din mediul extern, gata formate sau ca *provitamine* (precursori) pe seama cărora să se elaboreze adevărată vitaminiă.

Prin molecula lor, vitaminele nu prezintă nici sursă de energie și nici material plastic, însă, prin participarea lor la metabolism, ele sunt considerate ca biocatalizatori externi, care stimulează atât reacțiile de oxidare a trofinelor calorigene, cît și pe cele anabolice și morfogene-tice care stau la baza creșterii și dezvoltării organismului, intrând alături de enzime și hormoni în grupa substanțelor active.

Întrucât vitaminele aparțin la grupe foarte diferite: alcooli (A.D.), acizi (ascorbic, pantotenic, pteroilglutamic), chinone (E, K), compuși heterociclici (B_1 , B_2 , B_6); clasificarea lor nu se poate face pe baza unui criteriu chimic. Pe baza solubilității lor, vitaminele au fost grupate în *liposolubile* (care se dizolvă în grăsimi sau în solvenții acestora) și *hidrosolubile*.

Deosebirile între cele două grupe de vitamine apar și mai evident dacă se are în vedere circulația lor în organism și modul de a participa la procesele metabolice.

În vreme ce vitaminele hidrosolubile nu se depozitează și surplusul se elimină pe cale renală și în mai mică măsură prin transpirație, cele liposolubile se depozitează, cantitățile stocate fiind proporționale cu mărimea aportului.

Vitaminele hidrosolubile intervin mai ales în reacțiile eliberatoare de energie, iar cele liposolubile participă mai mult la procesele anabolice, care stau la baza creșterii și a formării unor substanțe proprii organismului.

Intervenind în procesele catabolice și anabolice care se găsesc în strînsă interdependentă, vitaminele au o importanță deosebită atât pentru capacitatea de adaptare a organismului la diferite solicitări fiziologice (reproducere, creștere, muncă etc.), cît și pentru acțiunea de apărare față de diferite agresiuni ale mediului ambiant (infectii, agenți chimici etc.) și pentru menținerea sănătății.

Polenul conține cantități substanțiale de vitamine atât din grupa celor hidrosolubile cît și din grupa celor liposolubile.

În cele ce urmează vom trece la expunerea vitaminelor conținute în polen, insistînd asupra acțiunii lor în organismul uman, iar pe de altă parte, la aportul polenului, prin ingerarea lui atât pentru o funcționare normală (fiziologică) a organismului, cît și pentru redresarea lui, în anumite stări patologice.

Vitaminele hidrosolubile

Vitaminele din grupa B sunt: tiamina, riboflavina, acidul pantotenic, piridoxina, biotina, vitamina PP și acidul folic.

Vitamina B₁ (tiamina, aneurina)

În primii ani, după introducerea noțiunii de vitamină, se credea că „factorul hidrosolubil B” reprezintă o singură substanță cu activitate „antipolinevritică”. Cercetările întreprinse pentru identificarea naturii chimice a acestui factor, au arătat că el conține o fracțiune termolabilă cu efect antinevritic (B_1) și alta (B_2) de creștere.

Insuficiența aportului de tiamină afectează activitatea sistemului nervos la care se adaugă apoi tulburări cardiovasculare și digestive.

La om deficiența de aport începe cu nervozitate, apatie, irascibilitate, insomnie, slăbirea atenției și memoriei, scăderea capacitatii de efort fizic etc. Apar apoi dureri musculare difuze sau crampe musculare.

Tiamina are un rol important în metabolismul glucidelor.

Tulburînd activitatea sistemului nervos și succesiunea rezultată a reacțiilor metabolice, eficiența taminică micșorează potențialul de reacție a organismului și mărește suscibilitatea față de infecții.

Sursele principale de vitamină B_1 (tamină) sunt alimente ca: grăunțe de cereale, mazărea, fasolea, unele produse animale (ficat, rinichi, carne de vită sau porc, gălbenuș, etc.).

Absorbția de vitamină B_1 se face prin intestin, prin difuziune simplă și se elimină prin urină și fecale.

Necesarul de tamină pare să fie de 0,27—0,33 mg pentru 1000 de calorii. După alți autori, acest necesar este de 1—3 mg pe zi pentru adult și de 0,1 mg pe zi pentru copil.

Nevoile cresc în sarcină, alăptare, la hipertiroidieni și diabetici.

Trebuie menționat și faptul că sistemul nervos este foarte sensibil la scăderea aportului acestei vitamine care intră într-o mare proporție în compoziția complexelor enzimatice necesare aprovizionării energetice proprii creierului.

În polen, în funcție de diferite sorturi, s-a demonstrat prezența vitaminei B_1 (taminei) la valori variind între 1,4—7,9 micrograme la un gram de polen, de unde rezultă că ingerarea zilnică a 15—20 grame de polen asigură prevenirea și combaterea simptomelor descrise mai sus.

Pentru a evidenția bogatul conținut în vitamina B_1 (tamina) al polenului, comparativ cu o serie de alimente intrate în mod curent, în ali-

menținerea omului dăm mai jos valorile la 100 g aliment consumabil al vitaminei B₁ în micrograme, după Iancu Gonțea.

Laptele și produsele lactate	30—50	micrograme
Oul de găină	60	"
Piine albă	100	"
Leguminoase uscate	600—600	"
Legume verzi	50—300	"
Fructe	40—50	"
Sucuri de fructe	20—70	"
Carne de bovine	70—100	"
Carne de vițel	140—190	"
Carne de ovine	140—160	"
Carne de porc	700—800	"
Polen	140—790	"

Vitamina B₂ (riboflavina)

Face parte de fapt dintr-un „complex vitaminic B₂” împreună cu acidul nicotinic, nicotinamida, acidul folic și acidul pantotenic.

Riboflavina este foarte răspândită în natură, în plante și în țesuturile animale. La vegetale, este găsită în măr, caise uscate, castane, fasole, mazăre verde, spanac, salată verde, drojdia de bere, în mai mică cantitate se găsește în cartofi și morcovii (făina albă nu conține vitamina B₂).

De asemenea în țesuturile animale ca: ficat, rinichi, inimă ca și în lapte și ouă se găsesc cantități importante de riboflavină.

Carența vitaminică (B₂) duce la încetinirea creșterii. La om se manifestă prin stomatită și dermită seboreică. Buzele se subțiază, devin roșii, crapă și sîngerează, formind ulceratii, cruste. Inițial leziunile sunt localizate la nivelul comisurilor bucale. La ochi se constată fotofobie și blefarită, hiperemie conjunctivală. Deficiența riboflavinică micșorează rezistența și capacitatea de apărare a organismului față de diversi agenți patogeni.

Adultul are nevoie de minimum 0,55 mg/1000 calorii.

Vitamina se resoarbe la nivelul intestinului. Prezența acidului clorhidric în sucul gastric, iar ulterior existența unei mucoase intestinale integre, sunt factori indispensabili resorbției de vitamina B₂.

Prin participarea ei la diversele sisteme enzimatice de reglare a oxidării celulare, riboflavina intervine în metabolismul intermediar al proteinelor și — în special în cel al glucidelor.

Eliminarea din organism a riboflavinei se face prin fecale și urină, de obicei în stare liberă. Excreția riboflavinei prin urină depinde de cantitatea de proteine din rație. Ea crește simțitor în cazul lipsei de proteine și scade în cazul unei rații bogate în proteine.

Necesitățile organismului în vitamina B₂ sunt apreciate la 3—4 miligrame pe zi.

În polen, în funcție de sorturi, cantitatea de vitamina B₂ variază de la 16,3—19,2 mg/g.

Determinările executate de Nielsen și col. (1955) și Togasawa și col. (1967) pe trei sorturi de polen, au dat următoarele rezultate :

<i>Pinus montana</i>	5,6 micrograme/gram greutate uscată
<i>Alunus incana</i>	12,1 micrograme/gram gruetate uscată
<i>Zea mays</i>	5,7 micrograme/gram greutate uscată

Dăm mai jos un tabel cu alimente uzuale și conținutul lor în vitamina B₂ (riboflavină) în micrograme la 100g de alimente (după Iancu Gonțea) comparativ cu polenul.

Carne de animale (bovine, vițel, oacie, porc)	200—300 micrograme
Produse lactate	120—300 "
Ou de găină	180 "
Pâine albă	50 "
Legume uscate	250—300 "
Legume verzi	70—300 "
Fructe	50—150 "
Polen	160—190 "

Ingerarea, pe lîngă o hrană obișnuită, a 15—30 g/zi de polen asigură prevenirea stărilor de carență ale acestei vitamine și amendează fenomenele carentiale cînd ele au apărut.

Se recomandă un plus de 0,3 mg/zi în a doua și a treia lună a sarcinei și un plus de 0,6 mg/zi în cursul alăptării.

Tinînd cont de conținutul bogat în proteine al polenului, vom avea asigurată și scăderea excreției de riboflavină prin urină, deci un element de protecție în cazul suplimentării hranei obișnuite cu o ratie medie de polen (15—30 g/zi).

Vitamina PP (amida acidului nicotinic)

Această vitamină prezintă un interes deosebit în tratamentul pelagrei. Este un element indispensabil unor enzime complexe cum este N.A.D. (difosfopiridinnucleotidul) și N.A.D.P. (trifosfopiridinnucleotidul).

Viața este imposibilă fără aceste coenzime și deci fără vitamina PP.

Originea vitaminei PP este triplă :

- sursa alimentară ;
- provitamina PP (tryptofanul) ;
- geneza intestinală (geneza microbiană de vitamina PP, care are ca punct de plecare tot tryptofanul).

Normal, vitamina PP se găsește în sînge în cantități variind între 230—650 micrograme/100ml. Nevoile zilnice variază între 18—25 mg la bărbat și între 12—15 mg la femeie, în funcție de efortul fizic depus. Eliminarea se face prin urină și prin transpirație. Vitamina PP are o acțiune vasodilatatoare la nivelul pielii, al circulației cerebrale și coronariene. Toate aceste fenomene sănt de scurtă durată.

Nielsen și col. (1955), analizînd trei sorturi de polen, au găsit următoarele cantități la gramul de polen uscat :

<i>Pinus montana</i>	79,8 micrograme
<i>Alunus incana</i>	82,3 "
<i>Zea mays</i>	40,7 "

În alimentele obișnuite remarcăm, comparativ cu polenul, următoarele cantități (după I. Gonțea) :

Mălai	1,0	micrograme
Piine neagră	2,0	"
Piine albă	1,0	"
Leguminoase uscate	2—3	"
Ouă	0,1	"
Lapte	0,2	"
Legume verzi	0,2—0,8	"
Carne	0,4—0,8	"
Fructe	0,3—0,9	"
Polen	4—8	micrograme

Considerăm, în funcție de necesitățile zilnice ale organismului de vitamina PP, că 15—30 grame de polen/zi, alături de alimentația obișnuită, săn suficiente pentru a preveni și a combate apariția fenomenelor curențiale.

Vitamina B₅ (*acidul pantotenic*)

Se găsește liber sau legat de proteine și este indispensabil pentru toate viețuitoarele, întrucât participă la alcătuirea coenzimei A.

La om s-a constatat că, normal conținutul singelui în acid pantotenic este de 20—30 micrograme la sută, majoritatea fiind legată de proteine.

Are un rol important în nutriția animalelor, intervenind în creștere, în prevenirea dermatitelor, precum și în metabolismul glucidelor.

Sursele de vitamina B₅ săn numeroase : ficat, rinichi, inimă, creier, gălbenuș de ou, legume uscate, cereale etc.

După Togasawa și col. (1967) a trei sorturi de plante (Pinus montana, Alunus incana și Zea mays) s-au găsit cantități de acid pantotenic, variind între 5 și 14,2 micrograme/gram polen uscat.

Vitamina B₆ (*piridoxina*)

Cercetările au stabilit că de fapt săn trei substanțe care exercită același efect (piridoxina, piridoxalul și piridoxamina). Deși pentru a cuprinde tot grupul, era potrivită păstrarea numelui de vitamina B₆ totuși s-a acceptat denumirea de piridoxină, înțelegind prin aceasta și pe ceilalți derivați piridinici.

Piridoxina participă la sinteza aminoacizilor neesențiali necesari pentru biosintезa proteinelor.

La om primele manifestări spontane de curență în vitamina B₆ s-au observat la copii (sub un an), manifestându-se prin convulsi și o anemie hipocromă. La adult s-a observat că deficiență începe prin nervozitate, iritabilitate, insomnie, dificultăți în mers, scăzind totodată și capacitatea organismului de a forma anticorpi.

În ceea ce privește nevoia omului de vitamina B₆, ea este influențată de mărimea ratiei de proteine și de grăsimi bogate în acizi polinesaturați, trebuința fiind cu atit mai mare cu cit aportul proteic este mai ridicat și cu cit cel de acizi grași esențiali este mai redus.

În concluzie, un adult are nevoie de minimum 1,25 mg piridoxină/zi în timp ce la un apot proteic de 100 g, trebuința minimă se ridică la 1,5 mg.

Vitamina B₆ are un rol important și în metabolismul lipidic, unde prin favorizarea acțiunii acizilor grași nesaturați, are un rol anti-ateromatos. De asemenea, accelerează asimilarea glucidelor și metabolizarea glicogenului hepatic, fiind de aceea indicată în tratamentul hepatitelor acute și cronice. Nevoia organismului este de 2mg/24 ore.

Polenul conține între 3,1 și 6,8 micrograme/g polen uscat și ca urmare 15—30 grame de polen recomandate pentru o ingerare zilnică, în prevenirea apariției avitaminozelor anterioare, săn în măsură să prevină și curența de vitamine.

Acidul folic (acidul pteroileglutamic)

Cercetările asupra naturii chimice a vitaminei, au arătat că este alcătuită dintr-un derivat pteridinic unit cu acidul paraaminobenzoic și cu acidul glutamic, ceea ce a făcut să i se acorde și numele de acid pteroileglutamic.

La om, deficiența în această vitamă apare fie printr-un apot insuficient sau absorbție redusă în cazul afecțiunilor intestinale, fie prin incapacitatea organismului de a converti formele provitaminice.

Indiferent însă de mecanismul care produce această curență, ea se caracterizează prin anemie macrocitară (normo sau hipercromă). Anemia se asociază cu scăderea numărului leucocitelor (granulocitelor), glosită și tulburări digestive.

În prezența microflorei intestinale, un apot de 8 micrograme/zi timp mai îndelungat a reușit să împiedice apariția simptomelor curențiale.

Pentru menținerea însă a indicatorilor biochimici în limita valorilor normale, a fost nevoie ca apotul să fie de minimum 100 micrograme/zi, iar pentru ca nivelul lor să fie optim rația zilnică trebuie majorată la 0,5 miligrame.

In polen cantitatea de acid folie liber este de 0,42—2,24 micrograme la un gram, iar acidul folie conjugat, se găsește în cantitate de 4—12 ori mai mare (în total 3,4—6,8 micrograme/g polen).

Comparând valorile de acid folie din cîteva alimente uzuale, se pot aprecia diferențele nete între conținutul polenului și alimentele menționate :

<i>Polen</i>	0,340—0,680 mg%
Carnea de bovine	0,013—0,026 mg%
Carnea de vițel	0,018—0,026 mg%
Carnea de ovine	0,007—0,009 mg%
Carnea de porcine	0,007—0,009 mg%
Laptele de vacă	0,003 mg%
Piineea integrală	0,004 mg%
Piineea albă	0,004 mg%

Din cele menționate reiese că o doză de 20—30 g polen administrată zilnic suplănește necesitățile nu numai ale organismului adult, ci și pe cele ale gravidelor, la care aportul de acid folic trebuie crescut de cîteva ori.

Vitamina C (acid ascorbic) — acționează asupra sintezei de collagen, de țesut osteoid și de dentină, adică asupra formării substanței fundamentale intercelulare și asupra dezvoltării normale a scheletului și a dintilor. De asemenea, vitamina C facilitează absorbtia fierului și formarea acidului folinic.

O deosebită importanță are acidul ascorbic pentru rezistența organismului față de diferite microorganisme și pentru eficiența mijloacelor de apărare antiinfectioasă. Astfel, s-a stabilit relația dintre aportul de vitamina C și incidența afecțiunilor zise „gripale” sau „a frigore”.

Disponibilul de vitamina C influențează toleranța și rezistența organismului față de diferite substanțe chimice.

Insuficiența de acid ascorbic micșorează capacitatea de efort fizic, ori activitatea musculară mărește nevoia pentru această vitamină.

La gravide s-a găsit că concentrația de acid ascorbic în sânge este mai mică și scade pe măsură ce sarcina avansează, ajungind ca ultima lună să fie cu 30—50% mai redusă decât în primul trimestru.

Concentrația normală de acid ascorbic în sânge, este de 10—12 mg%. O cantitate de sub 4 mg la mie este considerată corespunzătoare stării scorbutice, iar între 4 și 8 mg la mie, vorbim despre starea de carență.

Dacă la femeile gravide, începînd cu trimestrul doi, s-a majorat aportul de vitamina C cu minimum 100 mg/zi, hipoascorbinezia nu a mai apărut și sarcina a evoluat fără semne biochimice de hipovitaminoză.

Necesarul zilnic de vitamina C este de 75 mg, la adult.

Polenul conține 152—176 micrograme/g polen, de vitamina C, ceea ce corespunde la 15,2—17,6 mg la sută de acid ascorbic.

Dăm conținutul mediu în vitamina C la 100 grame la cîteva alimente uzuale, comparativ cu polenul.

Polen	15—17 mg %
Lapte de vacă	2,0 „
Oul de găină	0,0 „
Carne de vacă	1,0 „
Piune albă	0 „
Mălai	0 „
Cartofi	14 „
Salată verde	10 „
Varză albă	50 „
Fasole verde	20 „
Mere, pere, prune	5,0 „
Struguri	3,0 „

Cu excepția cîtorva legume care de altfel nu pot fi asigurate decât în anotimpul de vară, polenul depășește cantitativ la 100 g, toate celelalte alimente uzuale, în conținut de acid ascorbic.

Vitaminele liposolubile

Vitamina E (tocoferolul) — are un rol important în stabilirea și integritatea membranelor biologice. Carență de vitamina E duce, la animalul de experiență, la atrofia testiculară și distrofie musculară. De asemenea, s-a constatat că după distrofia musculară, cel mai constant simptom de carență tocoferolică este anemia de tip macrocitar, care cedează ușor după includerea vitaminei E în dietă. De asemenea, deficiența acestei vitamine micșorează rezistența hematiilor față de agenții hemolizanți.

Vitamina E participă la procesul de sinteză al acizilor nucleici și de diviziune celulară.

Cu toate că s-a demonstrat necesitatea ca omul să primească tocopherol din mediul extern, aportul optim nu este cunoscut. Se pare că nevoia de vitamină E, la om, depinde de aportul de acizi grași nesaturați. Se recomandă 5—7 mg/zi (0,1 mg/kilocorp). În condițiile alimentației obisnuite, deficitul de vitamină E este foarte rar observat.

Polenul conține 21—170 micrograme de tocopherol/g.

Surse alimentare de vitamine E (după I. Gonțea), comparativ cu polenul :

Mălai	30,0	mg %
Pâine neagră	2,3	"
Pâine albă	1,3	"
Leguminoase uscate	3,0	"
Ouă	3,0	"
Salată, păstrunjel	1,5	"
Spanac, varză	2,0	"
Caise	1,0	"
Polen	4—9	"

Vitamina A (retinolul) — Din punct de vedere chimic face parte din categoria lipidelor. Este înrudită cu carotenul care funcționează ca provitamină. Organismul este capabil să producă scindarea carotenului în două molecule de vitamină A ,prin intermediul carotinazei.

La om, primele tulburări clinice interesează retina, de la care provine și numele de retinol.

Cînd deficiența vitaminei A este mai avansată, apar leziuni ale epitelialui de la suprafața conjunctivei, a tegumentelor, a epitelialui aparatului digestiv, a căilor respiratorii, genito-urinare etc. Epitelul se polistratifică ducînd la îngroșare și apoi la descuamarea părților superficiale. Tegumentele se usucă și se descumează ușor.

Nevoia minimă de vitamină A este de 390 micrograme/zi, adică de circa 1300 U.I

În cursul ciclului reproductiv trebuințele femeii pentru vitamină A este mult crescut (circa 600 U.I/zi).

Nu numai insuficiența, ci și abuzul de retinol determină tulburări (anorexie, oboseală, insomnie, iritabile, prurit, dureri articulare etc.).

Polenul conține 5—9 mg provitamină A la 100 grame.

Dintre alimente menționăm laptele de vacă cu 0,02—0,04 mg la 100 g și ficatul de porc cu 2,5 mg la 100 g, în vreme ce legumele uscate și verzi și fructele nu conțin caroten decât în cantități reduse, 0,02—0,05 mg la 100 g, iar pîinea fie de grîu fie de secară este lipsită de provitamină A.

Vitamina D — În grupul vitaminelor D sunt cunoscute pînă astăzi 10 tipuri de vitamine. Ele sunt substanțe liposolubile, cu structură chimică asemănătoare celei a steroizilor. Aceste substanțe sunt de fapt provitamine D, întrucît prin iradiere cu raze ultraviolete se transformă în vitamine D. Astfel distingem :

Vitamina D₁ a fost primul compus obținut prin cristalizare, și care pînă la urmă s-a dovedit a fi un amestec de vitamine D.

Vitamina D₂ provine din iradierea ergosterolului, denumită și *ergocalciferol* și se găsește în ficatul de morun, în gălbenuș, unt, margarină etc.

Vitamina D₃ denumită și *colecalciferol* provine din 7 dehidrocolesterol iradiat se găsește și în untura de pește. Dehidrocolesterolul se concentrează în pielea organismului uman supus acțiunii razelor ultraviolete.

Vitamina D₃ sau *vitamina D naturală* este răspîndită în cantități mici numai în alimente de origine animală.

Vitaminele D₄, D₅, D₆ nu se găsesc libere în natură și au o importanță biologică minoră.

Lipsa de vitamină D, în afară de manifestările de demineralizare a oaselor, se manifestă și prin alterarea stării generale și prin micșorarea capacității (celulare și umorale) de apărare față de diverse agresiuni biologice, făcînd să crească frecvența bolilor infecțioase.

Cantitatea de vitamină se exprimă în unități internaționale. O unitate internațională corespunde la 0,025 micrograme (gama) de calciferol (1 miligram = 40.000 U.I.).

Neputîndu-se determina cantitatea de colecalciferol format la nivelul pielii sub influența razelor ultraviolete, *nu se cunoaște încă nivelul nevoilor omului* în această vitamină și nici mărimea aportului exogen care să contribuie la mineralizarea optimală a scheletului.

Nevoile adultului sunt probabil mici și acesta, cu o expunere normală la soare, ar avea asigurată cantitatea de vitamină D prin iradierea a 7-dehidrocolesterolului pielii.

Nevoile sugarului sunt apreciate la 400—600 U.I./zi.

La bătrîni există o deficiență alimentară de vitamină D, ceea ce face ca frecvența osteomalaciei și osteoporozei să fie crescută.

Absorbția vitaminei D de origine exogenă se face la nivelul intestinului subțire în proporție de 30—50 la sută, sub formă esterificată de acizi grași, iar eliminarea ei este practic neglijabilă.

Polenul conține 0,2—0,6 U.I./g (lipide din polen) și fără îndoială alături de alimentația obișnuită, contribuie la realizarea aportului exogen și astfel împiedică apariția simptomatologiei ce caracterizează curența vitaminică.

Provitaminele din polen

Provitaminele cele mai frecvente sunt carotenoizii, însă dintre aceștia numai alfa-carotenul, beta-carotenul, gama-carotenul și delta-carotenul au rol provitaminic, restul neîndeplinind, în acest sens, nici un rol.

Culoarea variabilă a difertelor sorturi de polen, variind de la alb, gălbui-cafeniu la brun, este datorată pe de o parte acestor carotenoizi, iar pe de altă parte flavonoizilor.

A. Sykut (1965) a găsit în polen următoarele cantități de carotenoizi :

— alfa-caroten	540,0	micrograme/g	30,0%
— beta-caroten	453,9	"	25,1%
— gama-caroten	311,9	"	17,3%
— delta-caroten	69,6	"	3,8%

Vitaminele, intervenind în procesele catabolice și anabolice care se găsesc în strânsă interdependență, au o importanță deosebită, atât pentru capacitatea de adaptare a organismului la diferite solicitări fiziologice (reproducere, creștere, etc.), cât și pentru puterea de apărare față de diferitele agresiuni ale mediului ambiant (infectii, agenți chimici etc.) și pentru menținerea sănătății.

Afirmăția că vitaminele sunt numai biocatalizatori, că ele nu intră în reacție și nu sunt modificate de reacție, nu mai rămîne valabilă, cel puțin în parte.

Necesitățile sunt într-o strânsă corelație cu nevoile energetice și de proteine, cu cantitățile unuia sau altuia dintre aminoacizi sau cu prezența altor vitamine. Astfel, cu cât un regim este mai bogat în calorii și proteine, cu atât cresc necesitățile vitaminice.

De asemenea, cu cât alimentele sunt mai purificate, mai rafinate sau conservate mai mult timp, cu atât necesitățile vitaminice sunt mai mari, iar riscurile de curențe sunt sporite. Astfel vitamina C, spre exemplu, este, cea mai vulnerabilă. Ea se oxidează ușor trecând în substanțe inactive, iar prin expunerea la lumină și în mediul alcalin se distrug. Dintre vitaminele aparținând grupului B, cele mai puțin stabile sunt tiamina și acidul folic care, fiind puțin rezistente la acțiunea căldurii, nu suportă tratamente termice intense.

De fapt, cu excepția niacinei, toate vitaminele fie hidrosolubile, fie liposolubile, sunt influențate negativ de diferiți factori care pot acționa în timpul conservării alimentelor.

În ilustrarea celor de mai sus dăm un tabel (după I. Gonțea), referitor la influența diferenților factori (oxigenul din aer, lumina solară, prelucrarea termică, aciditatea și alcalinitatea mediului), însemnîndu-se cu :

- ++ = foarte sensibil,
- + = sensibil și
- = rezistent.

	Oxigenul din aer	Lumina solară	Prelucrare termică	Aciditate	Alcalinitate
Vitamine hidrosolubile					
Acid ascorbic	++	++	++	-	++
Tiamina	+	-	+	-	++
Riboflavina	-	++	+	-	+
Vitamina B 6	+	++	+	-	-
Niacina	-	-	-	-	-
Acid pantotenic	+	-	+	+	+
Acid folic	+	+	+	+	-
Vitamine liposolubile					
Axeroftol + caroten	++	++	+	+	-
Colecalciferol (D.3)	+	+	-	-	+
Tocoferol (E)	++	+	-	-	+

Cu rare excepții și aceasta numai pe o perioadă limitată, alimentele ce conțin vitamine se pot consuma crude. Majoritatea lor sunt supuse la o serie de factori (în majoritatea cazurilor termici), atât pentru preparare, cât mai ales pentru conservarea lor.

Vom avea aşadar motive întemeiate să ne așteptăm, dacă nu la o distrugere a acestor trofine dar sigur în marea majoritate a cazurilor, la o diminuare a valorilor față de cele menționate în starea lor crudă (și aceasta mai ales la produsele animale).

Față de alimentele obișnuite (uzuale), polenul consumîndu-se în starea lui naturală își afirmă superioritatea în valorile vitaminice prin păstrarea lor, el putînd fi conservat ca atare peste un an.

CAPITOLUL V

FLORA MICROBIANĂ A POLENULUI FACTORII ANTIBIOTICI CONȚINUȚI ÎN POLEN

De foarte mult timp, în mod empiric, produsele albinelor au servit ca substanțe antiseptice și antigerminative (în tratamentul unor infecții, îmbălsămări, conservarea alimentelor etc.), tradiție transmisă terapeuticii moderne.

R. Chauvin, Defromont, Louveaux, Vergò au stabilit că excrementele animalelor de experiență (șoareci), hrănite cu polen, conțin mai puține microorganisme comparativ cu martorii. Dacă în loc de polen, la regimul standard, s-a adăugat un extract eteropetrolic de polen, rezultatele au fost mai puțin evidente, deși cantitatea totală de germenii a fost mai redusă decât în excrementele șoarecelor martori.

Acești autori au stabilit, de asemenea, că un mediu de cultură care conține 1 la sută polen înglobat în geloză nu a manifestat o acțiune deosebită asupra *Escherichia coli*. Concluzia lor a fost că polenul conține o substanță antibiotică neeliberabilă decât prin extragere sau prin digestie și care inhibă dezvoltarea florei intestinale a șoarecelui.

În urma acestor concluzii, pentru urmărirea „*in vitro*“ a acțiunii antibiotică a polenurilor s-au întreprins o serie de cercetări sistematice în vederea obținerii celor mai bune extracte.

Extractul eteric, deși înglobează principiul antibiotic al polenului, are un conținut lipidic abundant care creează dificultăți ulterioare incorporării uniforme în mediul de cultură.

Extractele alcoolice și apoase sunt mai ușor de utilizat și permit obținerea unor rezultate constante.

Împreună cu Dr. Victor Daghie și Nadia Nicolau, chimist principal, într-o lucrare prezentată în 1973, la Institutul de igienă și sănătate publică — București, am efectuat cercetări în vederea evidențierii factorilor antibiotică conținuți în polen.

Pentru a putea compara rezultatele noastre cu cele din literatură și mai ales pentru o mai corectă apreciere a polenurilor folosite în experiment, am utilizat extractul alcoolic de polen, obținut prin refluxare la cald după tehnica recomandată de R. Chauvin.

Polenul (20 grame) a fost refluxat cu 50 ml alcool absolut la cald, timp de 15 minute. Extractul filtrat a fost uscat pe baie de apă, iar reziduul preluat cu 10 ml apă distilată și înglobat în mediile de cultură în concentrații diferite (2—1—0,5—0,25—0,15—0,10—0,05).

Principiul antibiotic din polen este termostabil (rezistă la 120° timp de 30 minute). pH-ul extractului este foarte acid, dar își păstrează

capacitatea antibiotică după neutralizare, ceea ce facilitează obținerea unui pH uniform ușual al mediilor de cultură indiferent de concentrația adaosului.

Reziduurile de polen, precum și precipitatele albuminoase obținute prin depozitarea extractului alcoolic la rece s-au dovedit inactive din punct de vedere antibiotic, ceea ce demonstrează calitatea și reproducătivitatea acestei tehnici.

Deoarece valoarea biologică și compoziția chimică a polenurilor monoflore este relativ inegală, însăși activitatea antibiotică se prezintă în manieră variabilă. Astfel, după R. Chauvin se poate observa cum independent de pH-ul inițial al extractului și de cantitatea reziduului uscat obținut dintr-un gram de polen, unitățile antibiotice pentru *Bacillus subtilis* au variat între 1,85 și 0,06 pentru diferite specii de polen, iar aproximativ 30 la sută din polenurile studiate nu au prezentat acțiune antimicrobiană.

ACȚIUNEA ANTIBIOTICĂ A DIFERITELOR POLENURI ÎN GRUNJI ASUPRA UNEI TULPINI DE *BACILLUS SUBTILIS* (DUPĂ CHAUVIN)

Specia botanică	pH extractului	Reziduu sec. pt. 1 g polen	Unități antibiotice
<i>Zea mays</i>	2,5	0,135	1,85
<i>Castanea vulgaris</i>	3,0	0,214	1,10
<i>Taraxacum dens leonis</i>	4,0	0,240	1,00
<i>Trifolium incarnatum</i>	5,0	0,188	0,90
<i>Cistus albidus</i>	5,0	0,235	0,10
<i>Erica arborea</i>	5,0	0,759	0,06
<i>Colza</i>	4,0		Fără acțiune antibiotică
<i>Prunus sp.</i>	5,0		"
<i>Salix sp.</i>	5,5		"
<i>Trifolium repens</i>	3,5		"
<i>Pomi fructiferi</i>	5,0		"
<i>Hedera helix</i>	5,0		"
<i>Papaver rhaeas</i>	5,0		"

Unitatea antibiotică a fost calculată după formula :

$$U = \frac{1000}{C}$$

C = cantitatea de antibiotic în mg (extract uscat) necesar pentru atingerea diluției limită.

Diluția limită reprezintă dublul diluției necesare începerii dezvoltării microbiene.

Dacă acest considerent rămîne valabil pentru polenurile monoflore, în cazul unui amestec variabil de polenuri (polenuri poliflore), întîlnite curent în practica și producția apicolă, principiile antibiotice se întâlnesc curent și au o acțiune aproape constantă.

Astfel, activitatea antibiotică a unui amestec de polen, găsită de R. Chauvin, este prezentă pe toate tulpinile microbiene experimentate.

În experimentul nostru am lucrat cu 4 polenuri poliflore, recoltate din regiuni diferite (cîmp, deal, munte și *Apis Flora*, acesta din urmă de proveniență franceză, desfăcut ca produs curent de firma Naturheilmittel, Freilassing R.F.G.).

**ACȚIUNEA ANTIBIOTICA A UNUI EXTRACT DIN AMESTEC DE POLEN
ASUPRA DIVERSELOR TULPINI MICROBIENE (DUPĂ R. CHAUVIN)**

Tulpina microbiană	Cantitatea de extract la 10 ml mediu								Apă
	2	1	0,5	0,25	0,15	0,10	0,05	2	
S. pullorum no 1	—	—	—	—	+	+	+	+	+
S. pullorum no 136	—	—	—	—	+	+	+	+	+
S. pullorum no 309	—	—	—	—	+	+	+	+	+
S. gallinarum no 38	—	—	—	—	—	—	+	+	+
S. gallinarum no 47	—	—	—	—	+	+	+	+	+
S. gallinarum no 237	—	—	—	—	+	+	+	+	+
S. tip Dublin no 4—54	—	—	+	+	+	+	+	+	+
S. tip Dublin no 5—54	—	—	+	+	+	+	+	+	+
S. tip Dublin 7—54	—	—	—	+	+	+	+	+	+
E. coli 0111=B ₄ Ee 5512	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₄ Ec 5394	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₄ Ee 5470	—	—	+	+	+	+	+	+	+
O 55=B ₅ Ee 5401	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₅ Ec 5423	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₅ Ee 5438	—	—	+	+	+	+	+	+	+
O 26=B ₆ Ee 5434	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₆ Ec 5449	—	—	+	+	+	+	+	+	+
B ₆ Ec 5474	—	—	+	+	+	+	+	+	+
E. coli 36	—	—	+	+	+	+	+	+	+
E. coli Bordet	—	—	—	+	+	+	+	+	+
E. coli B	—	—	—	+	+	+	+	+	+
Proteus vulgaris	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Proteus X 19	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Proteus V	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Bac. subtilis tulp. Caron	—	—	—	+	+	—	—	+	+
P. pycyanea 3	—	—	+	+	—	—	+	+	+
P. pycyanea 4	—	—	+	+	+	+	+	+	+
P. pycyanea 5	—	—	—	+	+	+	+	+	+

+ dezvoltare microbiană
— inhibarea dezvoltării microbiene
++ dezvoltare foarte lentă

La toate polenurile studiate de noi, cu toate că varietatea florală a celor 4 polenuri este foarte mare, am obținut rezultate situate la limite relativ apropiate. În linii mari, varietatea amestecului de polen realizează o tendință de egalizare. Cu toate acestea, remarcăm o activitate antibiotică a polenului de munte (0,05 ml extract=0,5% concentrație în mediul de cultură) față de polenul Apis Flora (0,5 ml extract=5% concentrație în mediul de cultură).

Faptul că în condiții normale polenul conține ca floră microbiană caracteristică doar *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, demonstrează că ceilalți germeni sunt inhibați selectiv.

Atât din cercetările lui R. Chauvin, cât și din cercetările noastre, reiese o acțiune selectivă antibiotică a polenului asupra tulpiilor microbiene cu precădere asupra celor patogene sau potențial patogene. Astfel, *Staphylococcus* este inhibat la o concentrație de 0,5% extract în mediul de cultură, în timp ce unele tulpi de *Pseudomonas* (microorganism care participă la fenomenul de stocaj al polenului în stup), inhibarea se produce la o doză de 10 ori mai mare (5% extract în mediul de cultură).

ACȚIUNEA ANTIBIOTICĂ A POLENURILOR FOLOSITE ÎN EXPERIENȚĂ

Tulpina microbiană	Acțiunea antibiotică a extractului de polen								Mărtor Apă	
	Cantitatea de extract la 10 ml mediu									
	2	1	0,5	0,25	0,15	0,10	0,05	2		
Polenul de cîmp										
Staphylococcus Ox.	—	—	—	—	—	+	+	+		
Proteus vulgaris	—	—	—	—	—	+	+	+		
Pseudomonas aerug.	—	+	+	+	+	+	+	+		
Lactobac. leichmannii	—	+	+	+	+	+	+	+		
Polenul de deal										
Staphylococcus Ox.	—	+	—	—	—	—	+—	+		
Proteus vulgaris	—	—	—	—	—	+	+	+		
Pseudomonas ser.	—	—	+	+	+	+	+	+		
Lactobac. leichmannii	—	+	+	+	+	+	+	+		
Polenul de munte										
Staphylococcus Ox.	—	—	—	—	—	—	+—	+		
Proteus vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	+		
Pseudomonas ser.	—	—	—	+	+	+	+	+		
Lactobac. leichmannii	—	—	+	+	+	+	+	+		
Apis Flora										
Staphylococcus Ox.	—	—	—	+	+	+	+	+		
Proteus vulgaris	—	—	—	—	+	+	+	+		
Pseudomonas ser.	—	—	+	+	+	+	+	+		
Lactobac. leichmannii	+—	+	+	+	+	+	+	+		

+ dezvoltare microbiană (germenii sunt rezistenți)

— inhibarea dezvoltării microbiene (germenii sunt sensibili)

+— dezvoltare foarte lentă (germenii sunt parțial sensibili)

Pentru a se aprofunda acest aspect, am repetat experimentul folosind o tulpină de *Lactobacillus Leichmannii* și am constatat că polenul de munte care s-a dovedit foarte activ asupra acestor microorganisme citate (concentrație 0,5 la sută), în cazul acesta își manifestă acțiunea doar la o concentrație de 10 ori mai mare (5 la sută), iar polenul Apis Flora la o concentrație de 40 de ori mai mare (20%).

Originea acestui factor antibiotic în polen a fost destul de controversată. Faptul că polenul recoltat cu mîna manifestă o acțiune antimicrobiană de 5—6 ori mai mică decît același polen recoltat de albine, vine în perfectă concordanță cu cercetările care demonstrează prezența acestor principii în glandele faringiene ale albinelor, cu o creștere semnificativă în perioada culesului.

Aceasta ne demonstrează că proprietăților fitoncide inițiale ale polenului (frecvent întîlnite la nivelul regnului vegetal) se adaugă un factor secretor al albinei lucrătoare, cu caracter adaptiv, în scopul selecționării florei microbiene pe timpul stocajului în stup.

În ceea ce privește flora microbiană specifică polenului (*Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Saccharomyces romii*, *mellis*, *rosei*) și implicit rezistența principiilor antibiotice cuprinse în acest produs, contribuie în paralel cu acțiunea de inhibare selectivă anterior dezvoltată, la repopularea intestinului.

Lactobacillus realizează prin fermentație lactică stocajul polenului în stup, ceea ce permite o mai bună conservare a acestui produs, fenomen asimilat și în silozării furajelor. *Pseudomonas* pe lângă anaerobioza pe care o creează are rolul de a sparge exina grăuntelui de polen la nivelul aperturii.

Rolul levurilor este insuficient definit, numărul lor crescând evident după terminarea fermentației lactice în cursul stocajului.

În perioada populațiilor microbiene echilibrate, polenul în grunjile de albine conține 10^5 – 10^6 *Lactobacillus*, 10^5 – 10^6 *Pseudomonas*, în timp ce levurile sunt 10^2 – 10^3 , pe gram substanță.

Propunerile recente de normare a calității microbiologice a polenului comercializat prevăd 150 000 germenii totali pe gram de substanță și 100 de levuri.

Acetă dublu mecanism poate explica într-o manieră satisfăcătoare efectele curative ale polenului asupra unor afecțiuni intestinale, precum și rolul său eubiotic la nivelul intestinal, deloc neglijabil într-un experiment de nutriție.

Faptul că există și polenuri ale căror efecte terapeutice în acțiunile intestinale sunt considerate elective (polenurile monoflore de rozacee, salvia etc.), fără să aibă o prea mare semnificație aplicativă, poate incrimina și rolul unor substanțe specifice acestor specii de polen.

Considerații asupra polenului cules de albine ca factor alergen

Notiunea de *alergie* este inseparabilă de formarea de *anticorpi*.

Anticorpii sunt substanțe proteice elaborate de organism atunci când o substanță străină, numită *antigen* pătrunde în organism. Anticorpii au capacitatea de a aglutina, dizolva, precipita sau neutraliza antigenele.

Există o deosebire între anticorpii ce asigură imunitatea și cei ce provoacă reacții alergice. Primii circulă în organism, în vreme ce secunzii au structură diferită și se fixează în unele celule, de aici și explicația pentru care reacția alergică se produce în afara circulației sanguine. Când un anticorp specific se fixează pe o celulă, aceasta produce un compus chimic bazic, numit *histamină*, care are ca funcție esențială, grație capacității vasodilatatoare, de a favoriza procesele inflamatorii necesare distrugerii diversilor germenii.

Dar din nefericire, histamina, produsă în cantități excesive poate avea consecințe neplăcute, uneori dezastruoase. Astfel, în *alergia față de polen*, anticorpii prezenti în celulele căilor aeriene superioare, în prezența microsporilor inhalați, antrenează producerea de histamină care irită țesuturile și de aici producerea crizei de astm. De aici reiese și faptul că *antihistaminele* sunt tratamentul cel mai specific al polinosei.

O primă rezervă a folosirii polenului ca agent dietetic și terapeutic este în legătură cu prevalența crescută a alergiilor polinice, fapt cert și necontestat.

Natura chimică a alergenului din polen nu este încă edificată, existând dispute în suținerea unei *origini proteice* sau unei *origini glico-proteice*.

În 1967 King și colaboratorii săi au izolat din polenul de *Ambrosia* (polen cules cu mîna) două fracțiuni antigenice cu greutate moleculară 30.000 și 40.000 (solubile în apă), considerate proteine globulare, ambele reprezentând 9 la sută din azotul polinic. Un an mai tîrziu, Goodman și colaboratorii, utilizînd tot solvenți protidici, au izolat, tot din polen de *Ambrosia* două fracțiuni antigenice.

Din aceste motive este dificilă o delimitare a alergenului din polen, mai ales în condițiile conturării unei pluralități.

Deși alergenul din polen este considerat slab din punct de vedere antigenic, prezența în atmosferă a 350 granule/cm³, produce polinoză bolnavului sensibilizat. În mod obișnuit atmosfera mediului ambiant conține între 700—1000 granule de polen/cm³.

Tinînd cont de faptul că granulele de polen au dimensiuni la nivelul zecilor de microni, iar grunjii de polen culeși de albine în coșulete au o greutate medie între 7 și 9 mg, administrarea acestui polen ar putea fi considerată un factor de risc în etiologia alergiilor.

Cu toate acestea nici literatura de specialitate și experiența clinică a noastră (peste 13.000 de pacienți care au primit polen) nu semnalează apariția alergiilor în tratamentul cu polen, cu toate că de multe ori loturile de pacienți includeau persoane care prezintau polinoze în antecedente. Unele cazuri de excepție s-au datorat exclusiv prezenței în polen a unor acarieni de tipul *Carpoglyphus lactis*, *Silvanus sirinamensis* etc. și a căror apariție este legată de recoltarea și conservarea defectuoasă a acestui produs.

Monterde și colaboratorii (1974) au studiat din punct de vedere serologic și imunologic efectul unor extracte hidro și liposolubile din polenuri în scopul stabilirii antigenității și rezistenței naturale. Pe animale de experiență s-a urmărit producția de anticorpi, *socul anafilactic și fenomenul Artus*.

Producția de anticorpi a fost studiată pe serul iepurilor cu ajutorul reacției precipitinelor (metoda Ouhterlony). Rezultatele au fost negative în toate cazurile. Testul de hemaglutinare nu a dat valori apreciabile decît în cazul serului iepurilor imunizați cu extract hidrosolubil.

Socul anafilactic a fost studiat pe cobai sensibilizați cu extract hidro și liposolubil. Rezultatele au fost negative în toate cazurile.

Fenomenul Artus a fost studiat pe iepuri sensibilizați cu extract hidro și liposolubil. Nu s-a observat decît o ușoară încolorire cînd s-a administrat ca antigen extract hidrosolubil iepurilor imunizați în prealabil.

În ansamblu, se poate afirma că extractele hidro și liposolubile de *polen cules de albine* prezintă un grad extrem de redus de antigenitate sau de rezistență naturală.

Faptele clinice și experimentele își pot găsi o primă explicație în prelucrarea pe care albinele o fac polenului încă din prima etapă a culesului, atunci cînd îl comasează în grunji. Este posibil ca nectarul sau secrețiile albinei să neutralizeze factorii alergizanți din polen.

O altă explicație putem găsi în distribuția geografică și cauzalitatea polinozelor.

Testele cutanate pentru diagnosticul polinozelor se efectuează în general cu patru tipuri de alergeni :

- polen de primăvară (polenul pomilor) ;
- polen timpuriu de vară ;
- polen de vară ;
- polen de vară tîrzie

toate reprezentînd extracte de polen cules cu mîna.

Testele cu primul tip de polen s-au dovedit rareori pozitive. Polenul coniferelor chiar în aceste condiții este discutabil ca alergen. Testele cutanate cu tipurile doi și trei de alergen frecvent pozitive în zona temperată a Europei, includ polenurile gramineelor, iar în al patrulea tip predominantă polenul de *Ambrosia*.

Din aceste date putem trage concluzia că polenurile frecvent alergizante sănt polenurile *anemofile* (vehiculate de vînt), cu dimensiuni mici, în timp ce polenurile *entomofile* (vehiculate de insecte) sănt de dimensiuni mai mari.

Polenul de *Parietaria*, extrem de alergizant pe malul mediteranean (presintă dimensiuni cuprinse între 15 și 17 microni) și polenul de *Ambrosia* (16—19 microni) produc peste 3.000.000 îmbolnăviri în S.U.A., Mexic, Canada, iar polenul gramineelor sălbaticice (19—29 microni) produc polinoze în întreaga lume cu predominanță în zona continentală—temperată.

În comparație cu aceste polenuri anemofile, prezentăm dimensiunile unor polenuri entomofile :

— <i>Amygdalus communis L.</i> (migdalul comun)	47 microni
— <i>Pinus silvestris</i> (pin roșu)	44 microni
— <i>Tilia platyphyllea</i> (tei cu frunza lată)	33 microni
— <i>Melittis melissophyllum L.</i> (dumbravnic)	34 microni
— <i>Lavandula specia L.</i> (lavanda)	32 microni
— <i>Rosmarinus officinalis</i> (rosmarinul)	38 microni
— <i>Polygonum fogopyrum</i> (hrișcă)	37 microni

Albinele, la recoltarea polenului utilizează adeseori numai o parte din flora locală, deoarece puține plante pot furniza polenul necesar existenței coloniei. Această selectare efectuată de albine privind speciile de polen reiese și din lucrările lui Louveaux. Din 225 plante inventariate într-o regiune au fost vizitate de albine numai 68 specii.

Apare deci evident faptul că polenul recoltat de albine este un polen de varietate florală limitată, cu dimensiuni mai mari și în general slab alergizant. Deși nu există studii experimentale în această direcție, este posibil ca eventuala antigenitate minimă a acestor polenuri (entomofile) să fie anihilată în cursul colectării prin secrețiile albinelor.

Din aceste motive, administrarea polenului în dietetică și terapeutică, nu constituie practic un factor alergen de risc, nici chiar în cazul persoanelor care prezintă antecedente polinozice.

CAPITOLUL VI

ENZIMELE CONTINUTE ÎN POLEN

Într-o celulă — imens laborator chimic în care se produc simultan mai multe sute de reacții chimice — este nevoie ca în anumite condiții de temperatură, presiune, volum și pH (aproape de neutru) constante, să intervină pentru fiecare operație chimică o enzimă de înaltă specificitate de acțiune: nici o reacție chimică într-o celulă vie nu se produce spontan, ea trebuie catalizată.

Enzimele sunt proteine dotate cu funcții catalitice specifice. Ele catalizează reacții chimice, care în lipsa lor nu ar avea loc sau ar avea loc în mod foarte lent.

În calitatea lor de catalizatori, enzimele au următoarele proprietăți:

- sunt eficiente în cantități foarte mici;
- rămân neschimbate la sfîrșitul reacției;
- nu modifică echilibrul unei reacții reversibile.

Întrucât aproape toate reacțiile biochimice sunt catalizate de o enzimă specifică, este de presupus că vor acționa o multitudine de enzime. Pînă în prezent s-au identificat aproximativ 1.500 de enzime.

Localizarea intracelulară a enzimelor la nivelul diverselor organite are o deosebită semnificație funcțională în dirijarea proceselor metabolismice. Această localizare intracelulară a enzimelor poate fi studiată fie *histochimic* pe secțiuni, fie pe baza separării diverselor organite și componente celulare, prin centrifugare diferențială, după ruperea membranei celulare.

Astfel, celulele intacte, nucleii celulari și detritusurile celulare se sedimentează în urma unei centrifugări la 600 xg, timp de 5 minute; mitocondriile, după 30 minute la 10.000 xg; microzomii, după 60 minute la 100.000 xg; fractiunea solubilă sau nesedimentară rămîne la suprafață.

S-a putut arăta astfel că de exemplu, enzimele glicolitice, cum ar fi lacticodehidrogenoza, aldolaza, sunt localizate în citoplasmă, pe cînd alte enzime și mai ales cele afectate ciclului acizilor carboxilici (de exemplu: piruvatdehidrogenaza, izocitratdehidrogenaza și glutamandehidrogenaza ect.) sunt localizate în mitocondrii.

De notat că transminaza glutamic-piruvică (G.P.T.) se găsește localizată în citoplasmă, pe cînd transaminaza glutamic oxalacetică (G.O.T.) poate fi găsită atît în citoplasmă, cît și în mitocondrii.

La nivelul lizozomilor se găsesc incluse enzime cu rol în degradarea lipidelor, proteinelor și acizilor nucleici (fosfataze, proteaze, collagenaza etc.).

Cît timp membrana lipoproteică a lizozomilor rămîne intactă, enzimele lizozomale nu atacă substratele din citoplasmă. Dezintegrarea însă a acestei membrane este urmată de liza celulară.

Se obișnuiește ca denumirea enzimei să se facă după substratul asupra căruia acționează, adăugîndu-i-se sufixul „ază“.

De exemplu, *lactază* pentru enzima care scindează *lactoza*, *amilază* pentru enzima care scindează amidonul.

Uniunea internațională de biochimie a propus în 1961 un sistem mai rațional de clasificare și denumire a enzimelor, care, deși este complex, are avantajul de a fi precis, descriptiv și informativ.

Fără a intra în amănuntele clasificării, se disting 6 clase :

— *oxidoreductaze* (oxidarea unui substrat și reducerea altui substrat) ;

— *transferaze* (transferă un radical organic sau mineral de pe o moleculă pe alta) ;

— *hidrolaze* (catalizează hidroliza legăturilor, ester, eter, peptid etc.) ;

— *liaze* (îndepărtarea unei grupe de pe substrat prin alt mecanism decît hidroliza) ;

— *isomeraze* (catalizează interconversiunea izomerilor) ;

— *ligaze* (catalizează formarea legăturilor C—O, C—S și C—N).

Din aceste clase subliniem că cele mai importante sunt oxidoreductazele.

Polenul conține enzimele necesare care, la un moment dat, să poată metaboliza substraturile externe și interne, substraturi care sunt esențiale procesului de germinare, adică a dezvoltării în primul rînd a tubului polinic.

Dezvoltarea tubului polinic, în funcție de aterizarea sa într-un mediu mai favorabil sau mai puțin propice dezvoltării sale, poate începe la cîteva minute, ore, cîteva zile, o săptămînă sau chiar la un interval de luni de zile.

Enzimele anabolice și hidrolitice intra și extracelularare trebuie să se poată păstra în consecință, pentru perioade variabile, să fie viabile sau să aibă capacitatea de a sintetiza noi enzime.

Enzimele evidențiate în polen variază în funcție de specie, de stadiul de dezvoltare.

Abia în ultimile decade (30—40 ani) au fost evidențiate mai clar enzimele din polen. În sensul celor afirmate, putem cita pe Mäkinen și Mac-Donald (1964), care prezintă o listă de 34 enzime, iar Brewbaker (1971) menționează 39 de enzime active în polen.

Stanley și Linskens (1974) prezintă un tabel cu 96 enzime conținute în polen, tabel din care subliniem :

— 24 enzime din clasa oxidoreductazelor ;

— 20 enzime din clasa transferazelor ;

- 36 enzime din clasa hidrolazelor ;
- 11 enzime din clasa liazelor ;
- 5 enzime din clasa isomerazelor ;
- 3 enzime din clasa ligazelor.

Din clasa *oxidoreductazelor* menționăm : glucozo-dehidrogenaza,, lactat dehidrogenaza, izocitrat dehidrogenaza, catalaza, peroxidaza.

— Din clasa *transferazelor* : alaninaminotransferaza, glicinamino-transferaza, glucokinaza, ribonucleaza.

Din clasa *hidrolazelor* menționăm : lipaza, cutinaza, fitaza, amilaza, celulaza, glucosidaza.

Din clasa *liazelor* : piruvicdecarboxilaza, glutamicdecarboxilaza.

Izomerazele joacă rol de catalizator în metabolismul hidrațiilor de carbon și sunt dintre cele mai active enzime din polen.

În general, enzimele din polen pot varia în funcție de specie, de mediul în care se dezvoltă polenul, de vîrsta plantei în momentul cînd polenul s-a dezvoltat, de starea nutrițională a plantei, de modul de extracție și, de asemenea, în funcție de timpul și de modul de depozitare.

Multe enzime au însă nevoie de încă un component în afară de *substrat*, pentru declanșarea reacției. Acești compoziți numiți „cofactori“ sunt de obicei neschimbați după reacție.

„Cofactorii“ pot acționa ca donori sau receptori de electroni de hidrogen sau de fosfat și pot de asemenea influența configurația specifică a enzimei. Dacă „cofactorul“ necesar nu este prezent, enzima nu acționează sau activează la un nivel foarte scăzut.

Microsporii dezvoltăți pe plante acumulează sau sintetizează co-factori în cantitate suficientă în timpul dezvoltării. Polenul trebuie să-i metabolizeze după ce-și începe dezvoltarea.

În acest grup de cofactori menționăm : *vitaminele* despre care am vorbit la capitolul respectiv și *cofactorii nevitaminici*.

În cadrul cofactorilor nevitaminici enumerăm :

— *glutationa* (care de fapt este un tripeptid compus din cistină, ac. glutamic și glicină) și care apare frecvent în extractele de polen.

— *nucleosidele*, din care menționăm : A.D.P. (adenozindifosfat, cofactor principal implicat în transportul de fosfat, atât în polen, cât și în general în organismele vii. De fapt derivații nucleosidici sunt cofactori sau substanțe pentru transferaze ;

— o serie de ioni metalici, cum ar fi K, Cu, Fe, Mg, Mn, Co, Mo, au efecte pozitive asupra unor reacții enzimaticice — Fe, Mo și Cu participă la reacțiile de oxidoreducere, iar Mg este necesar în reacțiile de transfer ale grupării fosfat.

S-au sugerat diferite mecanisme prin care metalele ar putea influența reacțiile catalizate enzimatic, astfel :

— *Participarea directă* a ionului metal în cataliză prin schimbări ale valenței și transportul de electroni în procesele de oxidare (de exemplu, fierul în *citrocrom*).

— *Formarea de complexe* — între substrat și metal (de exemplu A.T.P. și Mg^{++}) în reacțiile de fosfotransferare.

— Formarea unor metaloenzime care leagă apoi substratul într-un complex enzimă-metal-substrat.

— Inducerea unor modificări conformatiōnale ale enzimei sub influența ionului metalic.

Studiul detailat al reacțiilor dintre enzime și oligoelemente ar putea deschide noi orizonturi în patologia biochimică.

Microsporul matur are o rezervă suficientă, după cum s-a văzut la capitolul respectiv, de minerale, pentru a putea produce ionii esențiali acționării enzimelor necesare germinației.

Fierul și zincul care se găsesc în cantități mari în polen, împreună cu celelalte oligoelemente, sunt binecunoscuți cofactori pentru enzimele specifice.

La polen, ca și la celelalte celule (fie de plante, fie ale organismului uman), localizarea intracelulară a enzimelor este de obicei evidențiată, după cum am arătat, fie prin metode histochimice, fie prin determinarea directă a enzimelor din fracțiunile subcelulare izolate (organite) prin centrifugare diferențiată.

Dintre enzime, fosfatazele sunt determinate pe cale histochimică.

Microgramele electronice arată că organitele din citoplasma tubului polinic sunt similare cu a celor din majoritatea celulelor plantei și au probabil activități enzimaticе și funcții metabolice similare.

Knox și Heslop-Harrison (1969—1970) au constatat că pereții microsporilor maturi sunt bogăți în esterază, amilază, ribonuclează și fosfatază acidă.

Petrowskaia-Barunova (1961) au detectat: dehidrogenaza, fosfataza acidă și citocromozidază.

Hara și colaboratorii (1972) au comparat enzimele localizate la suprafața polenului, (polenul de *Cycas revoluta*) cu cele din interiorul grăuciorului.

Enzime	Activitate detectată (unități relative) A = la suprafață	B — grăuncior întreg	Raport A/B %
Ribonuclează	14,65	35,15	41,7
Fosfatază alcalină	0,66	5,03	13,1
Pirofosfataza	0,16	48,92	0,3
Fosfataza acidă	1,52	8,28	18,4
Invertaza	28,30	193,30	14,6

Dopurile caloase prezente în regiunea porilor, la mulți microspori maturi, trebuie descompuse înainte de eclozionarea tubului polinic (Roggen și Stanley — 1971). Pe lîngă celuloză, aceste dopuri conțin pectină și compoziții similare ai hemicelulozei.

În ceea ce privește prezența enzimelor în celelalte organite celulare, menționăm că un număr mare de *decarboxilaze* acționează la nivelul mitocondriilor.

Goss (1954) a descris o *decarboxilază* pentru transformarea acidului mezoxalic (cetocomalonic) în acid gioxilic.

Decarboxilaza malică este una din enzimele cele mai active din polen.

În ce privește *plastidele*, rolul lor este asociat cu componentele enzimelor pentru sintetizare și stabilizarea granulelor de amidon sau a picăturilor de ulei din citoplasmă.

Amilazele și probabil alfa glucozidaza din plastide mobilizează rezervele de amidon și facilitează folosirea reziduurilor glicozidice din amidon.

Fosfataza acidă a fost localizată prin reacții histo chimice în veziculele reticulului endoplasmatic (Crang și Kiles — 1969).

Wander Woude și colaboratorii (1971) presupun că veziculele ar putea fi conținerele enzimelor care metabolizează celuloza. Unele vezicule pot fi bogate în enzime și comprienți pentru pectină și hemiceluloză, în timp ce altele au capacitatea de a forma celuloza.

Ultimul rol al diferitelor enzime din polen este acela de a îngreuna dezvoltarea tubului polinic și fecundarea.

CAPITOLUL VII

BIODISPONIBILITATEA POLENULUI, VALOAREA SA BIOSTIMULENTĂ ȘI NUTRITIVĂ

Inițial s-a crezut că rezistența și soliditatea peretelui polenului (în special a exinei) la produse chimice și eroziuni, conținutul viu al grăuntei de polen (citoplasma și organitele cuprinse în masa citoplasmică) n-ar avea nici o legătură cu mediul înconjurător.

Stanley și Search (1971) au observat, în opoziție cu această opinie, că atunci cînd polenul uscat este pus într-un mediu artificial, într-un interval de cîteva secunde, eliberează proteine cu capacitate enzimatică. În aceste condiții grăuntele de polen crește în diamentu, eliberînd amilază, pectinază și cutinază (Linskens și Heinen. 1961).

Autorii citați au arătat că mediul acid favorizează extracția de aminoacizi, indicînd cantitățile successive într-un interval de timp variind de la un minut pînă la cîteva ore. Cantitățile de aminoacizi sunt indicate în n moli/miligram polen.

1 minut	228 n moli/mg polen
10 minute	246 n moli/mg polen
30 minute	324 n moli/mg polen
1 oră	447 n moli/mg polen
2 ore	522 n moli/mg polen
6 ore	676 n moli/mg polen
8 ore	682 n moli/mg polen

Aciditatea obișnuită a sucului gastric la omul sănătos, face ca atît aminoacizii polenului, cît și o serie de enzime să poată fi absorbite de organism imediat după ingerarea polenului. Se poate afirma deci că polenul devine *biodisponibil* la foarte scurt timp după ingerare prin procesul digestiei.

În ceea ce privește acțiunea biostimulentă a polenului, stadiul actual al cunoștințelor este sintetizat în comunicarea prof. R. Chauvin la Simpozionul Internațional de Apiterapie, Madrid, 1974 :

„Se pare că industria polenului se dezvoltă mult și personal sănătos este mulțumit de acest lucru. Cu toate acestea, nu știm aproape nimic despre acțiunea sa fiziologică și terapeutică. Am realizat odată cercetări rudimentare și neîndemînatice asupra acestui produs. Am constatat acțiunea incontestabilă asupra suprarenalei, dar niciodată nu am omologat-o cu metode moderne. Încercări întreprinse pe adolescenți,

convalescenți și indivizi distrofici au indicat o recuperare rapidă a greutății, dar și o concentrație a singelui, adică o creștere concomitentă a globulele roșii și albe — semn că echilibrul singelui a fost perturbat și că hipofiza este fără îndoială implicată. Dar acestea sunt ipoteze vagi care se cer confirmate. Cu atât mai mult cu cît toată lumea lucrează cu amestecuri de polen, ori cu polenul de mac de cîmp, spre exemplu, care nu are nici o asemănare cu polenul pomilor fructiferi, după cum nici plantele respective nu au nici o legătură între ele. Orice studiu cît de cît serios al acțiunii fiziológice a polenului, trebuie să folosească polenuri cu un grad mare de securitate; apicultorii ar putea obține astfel cu ușurință polenuri foarte pure de la 6—7 specii de plante, aceasta în Franța, ca de altfel și în Spania, fără îndoială. În orice caz, trebuie să depăşim perioada arhaică, să nu se mai lucreze cu polenuri amestecate în proporții necunoscute și fără legătură între ele“.

Din cauza sorturilor diferite de polen (de multe ori neidentificate floral sau compozițional), cît și din cauza unor metodologii de investigație neunitare, rezultatele apar contradictorii, cu atât mai mult cu cît majoritatea datelor întâlnite în literatură nu au beneficiat de o prelucrare statistică corespunzătoare.

Ishiguro și col. (1963), administrând polen de rapiță șobolanilor tineri timp de 30 de zile, în cantitate de 0,1—0,5 g pe zi, semnalează o creștere a greutății corporale de 2,8—4,9% în raport cu martorii, în lipsa oricărora fenomene toxice.

Chauvin, administrând șoarecilor extracte de diferite polenuri, înregistreză o diminuare a indicelui de consum, o creștere a indicelui de eficiență nutritivă și un spor ponderal care a variat în funcție de proveniența florală a polenului.

Astfel, polenul de pomi fructiferi a realizat un avantaj ponderal față de martori, de 46 la sută, în timp ce polenul de lucernă doar de 16 la sută. Chauvin semnalează și prezența unei reacții de tipul „totul sau nimic“, argumentată de faptul că avantajul ponderal s-a obținut numai prin administrarea unui extract de polen în concentrație de 50 la sută, în timp ce în cazul administrării unui extract corespunzător la 25 la sută, efectele au fost practic nule.

După Douault, polenul în grunji administrat în doze de 1—5 la sută în hrană, provoacă o scădere a greutății șobolanilor masculi de 5 la sută în raport cu martorii, efect nul în cazul femeelor. Polenul stocat (păstura) supus fermentării lactice realizează un spor ponderal și al șobolanilor masculi.

L. R. Abad (1974), adăugind polenul în dieta șobolanilor pe timp de mai multe luni, ajunge la concluzia unui efect nul asupra viabilității și greutății acestora. Autorul consideră pe baza datelor experimentale, obținute printr-un model de self-selectie, că șobolanii aflați în creștere preferă hrană cu polen, preferință care nu se mai manifestă după terminarea perioadei de dezvoltare.

Douault, preconizînd existența în polen a unor substanțe gonadotrope, găsește o mărire a prolificății șoarecilor hrăniți cu polen (cu 40—80 la sută față de martori).

M.J.F. Arroyo (1974), administrînd șoareciilor extracte lipo și hidrosolubile de polen, stabilește o ușoară creștere a prolificății față de martori (aproximativ 8 la sută) și absența oricărora modificări teratologice asupra descendenților.

Într-un model experimental limită, șoareci au fost hrăniți exclusiv cu polen. Creșterea a fost puternic diminuată la masculi, în timp ce la femele s-a desfășurat normal. Asupra organelor s-a constatat o reducere în greutate a timusului și veziculelor seminale.

Această substanță inhibă dezvoltarea organelor limfoide de ambele sexe (Chauvin).

Prin cercetări histochimice și biochimice s-a constatat la șoareci hrăniți cu polen o diminuare a activității fosfatazelor din glandele cortico-suprarenale și o creștere a glicogenului hepatic.

Chauvin (1950), administrînd la șoareci prin sondă esofagiană extract de polen, remarcă în decurs de 1—2 ore o creștere a glicemiei cu 40—50 la sută față de martori.

Administrarea aceluiasi extract provoacă o creștere considerabilă a numărului de leucocite și hematii în săngele animalelor de experiență.

Robinson, administrînd extract de polen unei tulpini de șoareci C₃H (tulpină care face cancer mamar spontan), constată o întârziere semnificativă a apariției tumorii față de loturile martor, efect mai pregnant evidențiabil la doze mici de extracte de polen. Autorul interpretează aceste rezultate ca datorindu-se unui „principiu anticarcinogenetic“ conținut în polen, principiu care își validează activitatea numai pînă la nivelul unui prag inhibitor.

Toate aceste efecte ale administrării polenului au sugerat în mod inerent ideia unei acțiuni pe coordonate endocrine, care ar putea explica fenomenele într-o manieră integrativă.

Literatura de specialitate este destul de săracă în exemple concludente, studiile făcîndu-se mai mult în direcția efectului hiperglicemiant constatat la administrarea extractului de polen, efect conjugat hormonilor hipofizari.

Ardry a remarcat inițial antagonismul hormonilor hipofizari cu lăptișorul de matcă, pe diferite constante biochimice. Continuînd aceste studii și la polen, rezultatele au apărut parodoxale: deși atît hormonii hipofizari, cît și extractele de polen sănătății hiperglicemante, injectarea lor simultană are efecte nule.

Insulina (3—4 unități internaționale) anulează acțiunea hiperglicemiantă a unui extract proteic de polen (100 miligrame) pentru un șoarece de 25 grame.

Cortizonul injectat simultan cu extractul de polen nu prezintă acțiuni particulare, cele două substanțe nefiind nici sinergice, nici antagoniste.

În această conjunctură, multiplu interpretabilă, și aparent contradictorie, nu se pot trece sub rezervă observațiile lui Bordus (Suedia), care atribuie polenului, din unele familii de plante, proprietăți radioactive datorate prezenței radio-bacteriilor capabile de a impresiona o emulsie sensibilă.

În scopul aprofundării acestor cercetări pe coordonate noi, cit mai complexe, care să ofere un model pe cît posibil mai explicit al efectelor biostimulante, în cazul administrării polenului, împreună cu Dr. Victor Daghie și Nadia Nicolau, chimist principal, ne-am propus următorul experiment :

- administrarea a 3 sorturi de polen caracteristice din R. S. România și a unui polen străin (*Apis Flora*), recunoscut pentru calitățile sale în hrana șobolanilor ;
- urmărirea prin indicatori specifici a principalelor metabolisme ;
- urmărirea efectului protector pe care polenul l-ar putea manifesta în cazul unei afecțiuni acute.

Am preferat administrarea pe loturi a mai multor sorturi de polen de proveniență florală cunoscută și compoziție determinată, în scopul diferențierii unor efecte particulare sau de intensități variate pe care le-ar putea manifesta un anumit sort din acest produs. Cercetările cu sorturi pure de polen unifloral ,cu toate că ar fi satisfăcut în mai mare măsură anumite cerințe teoretice fundamentale, s-ar fi îndepărtat de polenul accesibil consumatorului.

Spectrul floral (palinograma) și compoziția chimică a acestor polenuri sint următoarele :

Polinograma amestecurilor folosite în experiment

Polen de cîmp

— <i>Acer tataricum</i> (arțar)	45%
— <i>Prunus cerasifera</i> (corcoduș)	45%
— <i>Cerasus vulgaris</i> (vișin)	10%

Polen de deal

— <i>Prunus</i> (prun)	30%
— <i>Centaurea cyanus</i> (albăstrîță)	30%
— <i>Echinops</i> (măciuca ciobanului)	25%
— <i>Taraxacum officinale</i> (păpădie)	5%
— <i>Salvia pratensis</i> (salvie)	5%
— <i>Robinia pseudoacacia</i> (salcîm)	5%

Polen de munte

— <i>Helleborus purpurascens</i> (spînz)	50%
— <i>Prunus spinosa</i> (porumbar)	50%

Polen Apis-Flora

— <i>Vaccinium Myrtillus</i> (afin)	50%
— <i>Calluna vulgaris</i> (iarba neagră)	50%

CONTINUTUL IN AZOT TOTAL, PROTEINE SI AMINOACIZI AL SORTURILOR DE POLEN UTILIZATE IN EXPERIMENT

concentratie proteica g/100 grame produs	N×5,17 g/100 grame produs	Aminoacizi						
		Extract apos 30% la 100°C		Extract apos 24 h la 37°C		Hidrolizat acid 24 h la 100°C		
		g/100 grame produs	Extracție %	g/100 grame produs	Extracție %	g/100 grame produs	Extracție %	
Polen de cîmp	4,80	24,81	0,435	22	0,795	41	1,950	100
Polen de deal	4,50	23,26	0,455	21	0,725	33	2,175	100
Polen de munte	5,10	26,36	0,320	11	0,795	41	1,950	100
Polen Apis								
Flora	3,30	17,06	0,500	30	0,680	42	1,625	100

Ca animale de experiență am preferat şobolanii albi (Wistar) cel mai frecvent utilizati în cercetările de alimentație.

Deoarece cercetările lui Douault și ale altor autori au semnalat că sporul ponderal la hrănirea cu polen este prezent la masculi și nul la femele, am preferat folosirea ca animale de experiență şobolani de sex feminin, pentru a diferenția efectele biochimice din intimitatea organismului, care în cazul unor manifestări evidente să nu fie datorate unui eventual spor ponderal.

Animalele de experiență (în număr de 60) cu o greutate medie între 105—110 grame au fost repartizate în 5 loturi de cîte 12.

Lotului I i s-a administrat polen de cîmp ; lotului II polen de deal ; lotului III polen de munte ; lotului IV polen Apis Flora, iar lotul V a fost constituit martor.

Regimul de bază semisintetic, normoprotidic și normocaloric a avut următoarea compoziție :

— Cazeină	160 grame
— Amidon	630 grame
— Ulei de floarea-soarelui	120 grame
— Amestec de săruri Osborne-Mendel	30 grame
— Drojdie de bere uscată	30 grame
— Rumeguş de lemn	30 grame

Aportul de vitamine liposolubile s-a asigurat prin administrarea per os la 6 zile a 0,1 ml ulei vitaminizat pentru fiecare animal.

Compoziția uleiului vitaminizat a fost următoarea :

— Vitamina E	1 gram
— Vitamina D.2	100.000 U.I.
— Vitamina A	300.000 U.I.
— Ulei de floarea-soarelui	100 ml.

Acest regim asigură 3,8 calorii pentru un gram de hrană, structura rației (pentru un kg hrană) fiind următoarea :

— proteine	142 grame	586 calorii	15% din val. calorică
— glucide	526 grame	2.144 calorii	56% din val. calorică
— lipide	120 grame	1.092 calorii	28% din val. calorică

Polenul respectiv a fost adăugat acestui regim în proporție de 1 la sută (respectiv 10 grame pentru un kg de hrană) prin substituire izoprotidică pe seama cazeinei. Substituirea s-a făcut utilizând datele conținutului în proteine a fiecărui polen în parte.

Am preferat administrarea polenului ca atare, extractul de polen, pentru a fi cât mai aproape de condițiile curente ale consumatorului.

Pentru a evidenția în mod mai pregnant eventualele efecte bio-stimulente ale polenului, pe lîngă substituirea izoprotidică în regim, am preferat adaosul minim de polen reprezentat de proporția de 10%, doză care exclude practic ipoteza unei intersuplimentări proteice sau chiar vitaminice.

În afara de aceasta, cantitatea de 1 la sută polen în regimul animalelor, se apropie cel mai mult de doze medii umane raportat la kg corp (în terapeutica umană).

Considerind în medie cantitatea zilnică de hrană ingerată de un şobolan de 15 g, am avut asigurat un aport aproximativ de 0,15 g polen pe zi, respectiv 1,5 g/kg corp la o greutate medie a animalului de 100 g.

În terapeutica umană dozele recomandate în literatură variază de la un gram/zi (aplicații în neuro-psihiatrie) la doze de atac de 30 grame/zi, în medie 10—15 grame/zi. Considerind ca pacient un adult de 70 kg doza de un gram/zi corespunde la 0,01 gram/kg corp, doza de 15 grame/zi la 0,2 grame/kg corp, iar doza de 30 grame/zi la 0,4 grame/kg corp.

Cantitatea de 1,5 gram/kg corp administrată şobolanului a echivalat estimativ cu doza medie de 10—15 grame/zi din terapeutica umană.

Înainte de începerea experienței, loturile de animale au primit „ad libitum“ regimul respectiv. Nu s-au semnalat preferințe sau repulsii. După 3 zile de acomodare nutrițională, animalele au fost cîntărite și au primit în continuare „ad libitum“ regimul respectiv. Resturile de hrană au fost cîntărite în scopul aprecierii consumului.

Animalele au fost cîntărite în fiecare săptămînă. După cea de a IV-a săptămînă, cînd s-a făcut ultima cîntărire, la 6 animale din fiecare lot li s-a recoltat sînge prin puncție cardiacă în vederea efectuării indicatorilor biochimici.

Celoralte animale (cîte 6 animale din fiecare lot) li s-a injectat subcutan 0,3 ml tetraclorură de carbon pentru 100 grame greutate corporală, doză care a fost suportată de toate animalele.

Şobolanii rămași au primit încă 24 ore regimurile respective, după care li s-a recoltat sînge prin puncție cardiacă pentru aceeași indicatori biochimici ca și la subploturile anterioare. Recoltarea sangvină s-a făcut pînă la exitusul animalului, cu seringi heparinizate.

Au fost folosiți următorii indicatori biochimici :

—leucocite/mmc

—formula leucocitară

—hemoglobină (metoda Drabkin, Clinical Laboratory Merck, 1974)

—hematocrit (Clin. Lab. Merck, 1974)

—concentrația eritrocitară medie în hemoglobină (C.E.M.)

- colesterol total (metoda Rappaport)
- glicemie (metoda cu ortotoluidină, Clin. Lab. Merck, 1974)
- proteine totale (metoda biuretului, Clin. Lab. Merck, 1974)
- electroforeza pe gel
- raport albumine/globuline
- alfa aminoacizii liberi plasmatici (metoda cu ninhidriină, Clin. Lab. Merck, 1974)
 - chromatografia în strat subțire pentru aminoacizi în plasmă (Merckotest^R. Art. 3345)
 - T.G.O (Trans Ac^R Gödecke)
 - amilaze (DyAmyl^R Gödecke)
 - L.D.A. (Lac-Dehystrat^R Gödecke)
 - izoenzimele lactatdehidrogenazei (Profil LDR^R Gödecke)

Ca seruri standard de referință și control în domeniul normal și patologic au fost folosite produsele standardizate Versatol^R, Calibrat^R, Serachol^R (Gödecke).

Rezultatele pe loturi și subploturi de animale vor fi discutate fiecare în parte, la indicatorii precizați anterior.

— Sporul ponderal și indicele de consum

La un indice de consum situat aproximativ în jurul cifrei de 12 grame hrănă pe zi, înregistram pentru toate loturile de animale anumite variații în greutate.

Lotul hrănit cu polen de munte prezintă un spor ponderal crescut în comparație cu martorii (36 la sută față de 33 la sută), în timp ce loturile cărora li s-a administrat polen de câmp, deal și Apis Flora au un spor ponderal mai mic decât martorii (27 la sută, 26 la sută și 32 la sută față de 33 la sută). (Vezi tabelul).

Prelucrarea statistică însă demonstrează că față de martori, toate aceste diferențe sunt nesemnificative.

Acste constatări sunt similare cu cele ale lui Abad care menționează (fără să arate cantitățile administrate) că şobolanii de ambele sexe, hrăniți cu polen mai multe luni, nu au prezentat creșteri ponderale față de martori.

În paralel, se mai poate lua în discuție atât ipoteza lui Chauvin și anume, că polenul conține un factor de creștere care acționează după legea „totul sau nimic”, cît și observația lui Douault care a semnalat efectul nul al polenului asupra sporului ponderal la şobolanii femele.

Faptul că în observațiile noastre sporul ponderal a fost semnificativ crescut ($p < 0,001$) la toate loturile de animale, inclusiv la martori, față de greutatea lor inițială, dovedește lipsa de nocivitate în această direcție a polenurilor administrate în dozele anterior menționate.

— Valoarea leucocitelor și aspectul formulei leucocitare

Urmărirea valorii leucocitelor confirmă datele semnalate în literatură privind creșterea lor numerică/mmc. La toate loturile care au primit polen, numărul leucocitelor a crescut foarte semnificativ față de martori ($p < 0,001$).

SPORUL PONDERAL ȘI INDICELE DE CONSUM AL LOTURIILOR DE ANIMALE ÎN RAPORT CU SORTUL DE POLEN ADMINISTRAT

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Greutatea loturilor (g) înaintea începerii cercetării (I)	111,7 ± 1,6	110,6 ± 2,3	104,8 ± 2,6	105,0 ± 2,6	108,5 ± 2,4
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Greutatea loturilor (g) la sfîrșitul cercetării (II)	1,446 ± 3,8	139,4 ± 2,7	143,3 ± 2,9	138,7 ± 2,2	144,6 ± 3,8
Spor ponderal g. (%)	32,2 (27%)	28,8 (26%)	38,5 (36%)	33,7 (32%)	36,1 (33%)
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnif. dif. I-II	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001
Indicele de consum (g)	12,9	12,2	12,0	11,9	12,4
Număr animale	12	12	12	12	12

Aceste cercetări au fost aprofundate prin efectuarea formulei leucocitare, aprecierile făcîndu-se asupra valorilor elementelor seriei albe, atît față de cifre absolute/mmc, cît și în procente.

Creșterea numerică a leucocitelor se face în primul rînd pe seama polinuclearelor, care cresc atît procentual, cît și în cifre absolute (valori cuprinse între 24% și 29% față de 22% la martori sau creșteri cantitative absolute cuprinse între 602 leucocite/mmc și 983 leucocite/mmc față de martori).

Limfocitele, deși cresc în cifre absolute la toate loturile care au primit polen cu o diferență cuprinsă între 772 și 1572/mmc față de martori, în proporția procentuală ele scad la toate loturile hrănite cu polen (65—74 la sută față de 76 la sută de martori).

Eosinofilele și monocitele nu suferă modificări cantitative esențiale nici procentual și nici în cifre absolute. *Menținerea eosinofilelor în aceleasi limite ca la martori, pledează pentru absența unor fenomene de tip alergic la animalele hrănite cu polen.*

Administrarea polenului mărește deci semnificativ numărul leucocitelor, mărire care se efectuează pe seama polinuclearelor și limfocitelor (în cifre absolute/mmc); proporția procentuală tinde să crească în cazul polinuclearelor și să scadă în cazul limfocitelor.

Deși creșterea numărului de leucocite după administrarea polenului este foarte semnificativă ($p < 0,001$), există totuși variații între cele 4 sorturi de polen. (Vezi tabelul).

După administrarea tetraclorurii de carbon, leucocitele/mmc cresc la toate loturile de animale, dar diferențele față de martori devin nesemnificative ($p < 0,05$). Fenomenul de leucocitoză după administrarea tetraclorurii de carbon este cunoscut.

Faptul că la martori, după administrarea tetraclorurii de carbon, leucocitele cresc numeric de la 3.580/mmc la 6.171/mmc ($p < 0,001$), în

I. — VALORILE SI ASPECTUL FORMULEI LEUCOCITARE LA ANIMALELE DE EXPERIENTĂ
INAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE
SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sorturi de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Leucocite/mmc	5620±554	5260±280	5380±129	6160±489	3580±148
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,003	p<0,001	p<0,001	p<0,001	
Polinucleare/mmc (%)	1468 (24%)	1404 (28%)	1395 (25%)	1716 (29%)	733 (22%)
Limfocite/mmc (%)	4323 (74%)	3323 (28%)	3772 (74%)	3597 (65%)	2751 (76%)
Eosinofile/mmc (%)	36 (0,8%)	0	25 (0,5%)	121 (2%)	0
Monocite/mmc (%)	140 (2%)	92 (2%)	130 (2%)	58 (2%)	109 (1%)

III. — VALORILE SI ASPECTUL FORMULEI LEUCOCITARE LA ANIMALELE DE EXPERIENTĂ DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sorturi de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Leucocite/mmc	9033±1415	6200±622	7114±884	7814±712	6171±405
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	
Polinucleare/mmc (%)	2547 (29%)	2190 (36%)	1739 (27%)	2322 (29%)	2130 (34%)
Limfocite/mmc (%)	6174 (68%)	3878 (61%)	5264 (71%)	5336 (68%)	3949 (63%)
Eosinofile/mmc (%)	21 (0,1%)	14 (0,3%)	95 (1%)	130 (2%)	115 (2%)
Monocite/mmc (%)	290 (3%)	116 (2%)	95 (1%)	130 (2%)	115 (2%)
Semnificația diferențelor leucocite/mmc între neint.-intoxicați (I-II)	p<0,05	N	N	N	p<0,001

timp ce creșterile la loturile care au primit polen de deal, munte și Apis Flora sunt nesemnificative, demonstrează că aceste polenuri administrate în hrană exercită un efect protector în mecanismul leucocitozei în intoxicația acută cu tetraclorură de carbon.

Această acțiune nu este atât de evidentă în cazul polenului de cîmp, lot la care leucocitele au crescut de la 5.620 la 9.033 pe mmc ($p<0,005$).

După administrarea tetraclorurii de carbon și aspectul formulei leucocitare se modifică. La martori, polinuclearele cresc de la 753 la 2.130/mmc, respectiv de la 22 la sută la 34 la sută. Limfocitele cresc în cifre absolute de la 2.751 la 3.949/mmc, scăzind însă procentual de la 76 la sută la 63 la sută.

La loturile care au primit polen, după toxicare cu tetraclorură de carbon în cifre absolute, polinuclearele, se situează aproximativ în jurul valorii martorilor cu o diferență de 391/mmc la polenul de munte.

După toxicare, proporția limfocitelor în tabloul sanguin cu excepția lotului care a primit polen de deal (61 la sută limfocite față de 63 la sută limfocite la martori) se prezintă crescută la toate celelalte loturi care au primit polen (68—71% față de 63% martori).

În general se poate afirma că față de martori, loturile care au primit polen prezintă după ingerarea tetraclorurii de carbon o proporție procentuală mai mică de polinucleare și mai mare de limfocite.

Desi toate aceste fenomene sunt în directă legătură cu modificările cantitative ale numărului total de leucocite, nu le putem interpreta semnificația biologică într-un mod concluziv.

Eosinofilele și monocitele nu prezintă modificări cantitative discutabile după intoxicația cu tetraclorură de carbon.

— Hematocritul

Hematocritul a crescut semnificativ față de martori la toate loturile care au primit polen. Prin aceasta se confirmă cercetările lui Chauvin care a semnalat creșterea numerică a eritrocitelor la animalele cărora li s-au administrat extracte de polen.

Creșterea semnificativă a numărului de leucocite și hematii după administrarea tuturor sorturilor de polen, anterior citată, dovedește evident acțiunea lor biostimulentă asupra hematopoiezii. Doza administrată de noi nu a forțat o spoliere medulară. Elementele figurate sanguine tinere au fost absente pe toate froturiile.

Considerăm util, atât pe planul aplicărilor clinice, cât și pe acela al cunoștințelor fundamentale, ca cercetările în această direcție să fie continuante cu studii comparate asupra medulogramelor la animale de experiență.

Acest rezultat este întărit și de cercetări anterioare care au demonstrat că administrarea unor cantități foarte mari de polen inhibă dezvoltarea organelor limfoide la șoareci de ambele sexe.

I. — VALORILE HEMATOCRITULUI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ ÎNAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Hematocrit	52±1	49±1	51±2	53±1	46±1
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,001	p<0,05	p<0,03	p<0,001	

II. — VALORILE HEMATOCRITULUI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ DUPĂ INTOXICAREA CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Hematocrit %	50±1	49±1	51±1	51±1	46±2
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,05	N	p<0,04	p<0,04	
Semnificația diferențelor între neintoxicări-intoxicări (I-II)	N	N	N	N	N

Administrarea tetraclorurii de carbon nu a exercitat nici o influență asupra hematocritului martorilor, dar a scăzut hematocritul loturilor care au primit polen de cîmp și Apis Flora.

Faptele sugerează pe lîngă ideea că, deși tetraclorura de carbon în doza administrată de noi nu exercită în această direcție un efect inhibitor medular, tinde să diminueze efectul biostimulent al polenului.

— *Hemoglobina*

Valorile hemoglobinei apar mai crescute la loturile hrănite cu polen de munte și polen Apis Flora și mai scăzute față de martori la loturile cărora li s-a administrat polen de cîmp și polen de deal.

La prelucrarea statistică toate aceste diferențe s-au dovedit a fi nesemnificative.

I. — VALORILE HEMOGLOBINEI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ ÎNAINTEA ÎNTOXICĂRII CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora“	Martori
Hemoglobină g%	14,55±0,88	14,57±130	15,91±0,46	15,27±0,59	14,75±0,50
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	

II. — VALORILE HEMOGLOBINEI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ DUPĂ ÎNTOXICAREA CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora“	Martori
Hemoglobină g%	14,18±0,83	15,58±0,70	14,47±0,44	14,86±0,93	14,50±0,98
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor înainte și după intoxicație (I-II)	N	N	p<0,05	X	X

Administrarea tetraclorurii de carbon nu exercită în această direcție efecte evidente, cu excepția lotului de polen de munte la care scăderea a fost mai accentuată.

— *Indicele concentrației eritrocitare medii în hemoglobină (C.E.M.)*

Indicele concentrației eritrocitare medii în hemoglobină care se calculează după formula :

$$CEM = \frac{Hb. g\% \times 100}{Ht}$$

rezintă (cu excepția polenului de munte unde este egal) valori mai mici decât la martori (28—29 față de 31). Aceste date sunt inerente creșterii valorii hematocritului și menținerii aproximative a valorilor de

hemoglobină după administrarea de polen. În cazul polenului de munte indicele se menține egal cu martorii, deoarece pe lîngă creșterea semnificativă a hematocritului și hemoglobina schițează o tendință de creștere datorată probabil conținutului mai bogat în minerale și îndeosebi în fier al acestui sort de polen.

I. VALORILE INDICELUI CONCENTRAȚIEI ERITROCITARE MEDII ÎN HEMOGLOBINA LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ ÎNAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURĂ DE CARBON

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
C.E.M.	28±2	29±2	31±0	28±1	31±1
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	p<0,05	

II. — VALORILE INDICELUI CONCENTRAȚIEI ERITROCITARE MEDII ÎN HEMOGLOBINA LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURĂ DE CARBON

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
C.E.M.	28±2	31±1	28±1	29±3	30±1
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor între neintoxicări-intoxicări (I-II)	N	N	p<0,01	N	N

Acest lucru demonstrează că în doza și perioada utilizată de noi, efectele biostimulente ale polenului la nivel hematopoietic se situează în limite fizioloice, nerealizându-se o discrepanță evidentă între numărul hematiilor și încărcătura lor în hemoglobină.

Pe froturiile de singe, hematiile nu au prezentat modificări morfologice.

Considerăm că aceste observații justifică pe viitor cercetări speciale în legătură cu o posibilă asociere fiziologică sau terapeutică, fier-polen.

Administrarea tetraclorurii de carbon nu modifică semnificativ CEM-ul, nici la martori, nici la loturile care au primit polen.

— Glicemia

În experimentul efectuat de noi, *valorile glicemiei apar scăzute la loturile care au primit polen comparativ cu martorii*.

Deși această scădere în cadrul lotului care a primit polen de cîmp ajunge pînă la 21% față de martori, prin prelucrare statistică, aceste diferențe se dovedesc nesemnificative. Nu este exclus însă ca administrarea prelungită a polenului să pună în evidență un efect *hipoglicemiant* evident care în experimentul nostru este numai schițat.

Rezultatele noastre nu sunt în concordanță cu cele ale lui Chauvin care, administrînd șoarecilor extracte concentrate de polen, stabilește o hiperglicemie, după 1—2 ore de la administrare.

Este posibil ca extractul apos de polen să conțină o cantitate mai mare de zaharuri decât cantitatea de polen administrată de noi și care după 1—2 ore să determine o hiperglycemie tranzitorie.

Este, de asemenea, posibil ca polenul în funcție de cantitatea sau durata administrării să manifeste efecte specifice hiper sau hipoglicemante.

Acet aspect merită, după părerea noastră, cercetări speciale pentru a se stabili corelația exactă între administrarea polenului și nivelul glicemiei, deoarece asocierea între diabet și hepatita cronică la o serie de bolnavi care ar putea beneficia de tratamente cu polen este destul de frecventă.

I. — VALORILE GLICEMIEI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ ÎNAINTEA INTOXICARII CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU SORTURILE DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Glicemie mg%	70±5	75±11	77±6	82±5	89±10
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	

II. — VALORILE GLICEMIEI LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU SORTURILE DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Glicemie mg%	66±2	60±3	63±2	60±3	56±3
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,01	N	N	N	
Semnificația diferențelor între intoxicați-neintoxicați (I-II)	N	N	p<0,05	p<0,001	p<0,003

Administrarea tetraclorurii de carbon scade glicemia la toate loturile de animale, mai semnificativ la lotul martor și la loturile care au primit polen de munte și Apis Flora.

Faptul că scăderea glicemiei după administrarea tetraclorurii de carbon este nesemnificativă la loturile care au primit polen de cîmp și polen de deal, sugerează ideea că aceste 2 polenuri exercită o acțiune protectoare față de efectul hipoglicemiant al tetraclorurii de carbon.

— Colesterolul total

Colesterolul total nu a prezentat variații semnificative între loturile care au primit polen și martori. Efectul evident hipercolesterolemiant al tetraclorurii de carbon nu a putut fi contracararat de administrarea prealabilă a diverselor polenuri. După toxicarea animalelor cu tetraclorură de carbon colesterolul total a crescut în proporție de 90—139% (p<0,001).

I. — VALORILE PLASMATICE ALE COLESTEROLULUI TOTAL LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ, ÎNAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU SORTURILE DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Colesterol total g%	1,41 ± 0,09	1,26 ± 0,06	1,20 ± 0,07	1,22 ± 0,04	1,26 ± 0,04
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	

II. — VALORILE PLASMATICE ALE COLESTEROLULUI TOTAL LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ, DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU SORTURILE DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Colesterol total g%	2,40 ± 0,25	3,02 ± 0,41	2,27 ± 0,13	2,27 ± 0,10	2,46 ± 0,07
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor între intoxicații-neintoxicați (I-II)	p < 0,01	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001

— Proteinele serice totale — Fracțiunile electroforetice și raportul albumine/globuline

Proteinele serice totale nu prezintă diferențe semnificative la loturile hrănite cu polen, comparativ cu martorii.

Fracțiunile electroforetice : albumine, alfa 1, alfa 2, beta și gama globulinele au fost calculate atât procentual cât și în grame procente.

Valoarea albuminelor manifestă tendință de creștere, comparativ cu martorii, atât procentual, cât și în cifre absolute, la toate animalele care au primit polen prezentând semnificație polenului de cîmp ($p < 0,001$).

O ușoară creștere (nesemnificativă) manifestă la administrare și alfa. 1 globulinele.

Valoarea alfa 2 globulinelor la toate loturile care au primit polen manifestă tendință de scădere față de martori, scădere semnificativă în cazul polenului de deal ($p < 0,01$).

În cifre absolute și betaglobulinele manifestă tendințe similare de scădere (nesemnificative) în cadrul loturilor care au primit polen.

Gamaglobulinele scad de asemenea la toate loturile de animale care au primit polen comparativ cu martorii, scădere foarte semnificativă în cadrul lotului căruia i s-a administrat polen de munte ($p < 0,001$).

Inerent acestor modificări, raportul albumine/globuline, supraunitar la toate loturile de animale, tinde să crească la cele care au primit polen.

Cu toate că acest model experimental s-a efectuat pe animale cu o funcție hepatică indemnă, cu metabolismul protidic echilibrat și pe o perioadă relativ scurtă de timp (4 săptămâni), s-au reprodus efectele terapiei cu polen din hepatita cronică. Efectele terapeutice spectaculoase ale polenului obținute de noi la 63 bolnavi cu hepatită cronică (și pe care

le vom reda în capitolul „Utilizarea polenului în terapeutică“) s-au concretizat, între altele, prin creșterea valorii proteinelor plasmatic, creșterea albuminelor, scăderea globulinelor, normalizarea spre supraunitar a raportului albumine/globuline, toate fiind semnificative (vezi tabelul).

Modelul nostru experimental cu administrare de polen prezintă tendințe similare de creștere a valorii albuminelor, scăderea globulinelor și creșterea raportului albumine/globuline, deși nu am obținut modificări semnificative decât la unele valori din cadrul loturilor care au primit polen de deal, cîmp și munte.

Deoarece modelul experimental a urmărit *efectul biostimulent* de ansamblu al polenului pe organismul sănătos, o comparație cu efectele terapeutice obținute în hepatita cronică nu se poate face decât de la premiza unor factori colectivi. Administrarea polenului la loturile de animale, spre deosebire de bolnavi, a început de la valori proteice plasmatic echilibrate, preconizînd o creștere în cadrul limitelor normalului și nu o compensare într-un domeniu evident dereglat. De asemenea, experimentul pe animal a durat 4 săptămâni în timp ce administrarea polenului la bolnavi a durat între 30 și 180 zile.

I. — VALORILE PROTEINELOR ȘI FRACTIUNILOR PLASMATICE LA ANIMALELE DE EXPERIENȚĂ ÎNAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora“	Martori
Proteine totale g%	7,68—0,18	6,78—0,14	7,10—0,37	7,70—0,34	7,26—0,18
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Albumine % g%	56,2±1,9 4,30±0,14	60,5±4,6 4,09±0,32	56,2±2,3 4,02±0,34	59,4±3,6 4,24±0,29	54,7±2,1 3,95±0,06
Semnificația diferențelor față de martori	p<0,03	N	N	N	
globuline % g%	11,9±1,4 0,92±0,11	13,0±1,0 0,88±0,08	12,3±1,4 0,86±0,10	11,0±0,7 0,78±0,07	10,4±1,1 0,76±0,09
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
globuline % g%	7,5 ±0,7 0,58±0,06	5,6 ±1,4 0,37±0,09	8,1 ±0,8 0,56±0,06	7,9 ±0,7 0,56±0,06	9,0 ±0,8 0,66±0,07
Semnificația față de martori	N	p<0,01	N	N	
globuline % g%	16,0±1,3 1,22±0,09	13,0±3,8 0,88±0,27	17,4±1,5 1,20±0,06	13,9±1,3 0,99±0,10	16,7±1,4 1,21±0,11
Semnificația față de martori	N	N	N	N	
globuline % g%	8,1 +0,7 0,62±0,06	7,5 +0,6 0,50±0,05	5,9 ±0,4 0,41±0,02	7,6 ±1,1 0,54±0,08	8,7 +0,7 0,62±0,05
Semnificația față de martori	N	N	p<0,05	p<0,02	
Raport albumine/globuline	1,3±0	1,6 ±0,3	1,2 ±0,1	1,5±0,2	1,2±0,1
Semnificația față de martori	N	N	N	N	

II. — VALORILE PROTEINELOR ȘI FRACTIUNILOR PLASMATICE LA ANIMALELE DE EXPERIMENTĂ DUPĂ INTOXICAREA CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU DIVERSELE SORTURI DE POLEN ADMINISTRATE

Sortul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	„Apis Flora”	Martori
Proteine totale g%	6,50 ± 0,14	6,41 ± 0,30	6,97 ± 0,17	6,55 ± 0,14	6,31 ± 0,22
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	p < 0,05	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	p < 0,001	N	N	p < 0,003	p < 0,003
Albumine % g%	40,8 ± 2,5 3,25 ± 0,21	44,1 ± 2,3 2,61 ± 0,10	50,7 ± 2,2 3,55 ± 0,24	48,8 ± 3,3 3,18 ± 0,19	46,7 ± 2,7 2,93 ± 0,18
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	p < 0,001	p < 0,001	N	p < 0,01	p < 0,001
Globuline % g%	13,7 ± 1,1 0,88 ± 0,06	14,0 ± 1,1 0,83 ± 0,04	13,3 ± 0,6 0,92 ± 0,03	14,0 ± 1,5 0,92 ± 0,10	12,4 ± 0,4 0,78 ± 0,07
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	N	N	N	N	N
Globuline % g%	7,6 ± 0,7 0,49 ± 0,04	10,8 ± 0,8 0,64 ± 0,03	9,5 ± 1,3 0,65 ± 0,08	8,0 ± 0,6 0,52 ± 0,04	0,5 ± 0,7 0,34 ± 0,06
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	N	p < 0,01	N	N	N
Globuline % g%	19,3 ± 0,9 1,24 ± 0,05	20,3 ± 2,2 1,21 ± 0,22	18,5 ± 1,5 1,26 ± 0,11	18,2 ± 1,6 1,19 ± 0,11	21,7 ± 0,8 1,36 ± 0,07
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	N	N	N	N	N
Globuline % g%	9,3 ± 1,1 0,61 ± 0,07	10,4 ± 1,3 0,62 ± 0,09	7,7 ± 0,7 0,54 ± 0,05	10,7 ± 1,3 0,70 ± 0,80	10,4 ± 1,4 0,66 ± 0,10
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	N	N	p < 0,01	N	N
Raport albumine/globuline	0,9 ± 0	0,7 ± 0	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor neintoxicatați-intoxicați (I-II)	N	p < 0,01	N	p < 0,001	p < 0,05

Cu toate că prin modelul experimental, am obținut o primă confirmare a rezultatelor clinice evidente din terapia cu polen a hepatitei cronice, considerăm utilă, și la acest capitol, aprofundarea datelor prin

producerea hepatitei experimentale cronice, animalelor de experiență cărora să li se administreze ulterior polen o perioadă mai îndelungată.

Prin administrarea tetraclorurii de carbon, puternic hepatotoxică, tuturor loturilor de animale, am urmărit pe lîngă studierea efectului acestei substanțe și modul în care polenul înglobat în prealabil regimului de hrană, reușește să contracareze unele dintre aceste efecte.

Administrarea tetraclorurii de carbon *la martori* (animale care nu au primit polen) determină o scădere a proteinelor totale de la 7,26 la sută la 6,31 g la sută ($p<0,003$), o scădere a albuminelor de la 3,95 la 2,93 g la sută ($p<0,001$), scăderea alfa 1 globulinelor de la 0,76 la 0,73 g sută (N), scăderea alfa. 2 globulinelor de la 0,66 la 0,54 g sută (N), creșterea beta globulinelor de la 1,21 la 1,36 g sută (N) și o creștere a gama-globulinelor de la 0,62 la 0,66 g sută (N).

Pe seama acestor modificări reprezentate în general printr-o scădere a valorii proteinelor totale și un dezechilibru al proporției fracțiunilor plasmatici, *realizate prin scăderea albuminelor și creșterea globulinelor*, raportul albumine/globuline după intoxicație scade de la 1,2 la 0,9 ($p<0,05$).

După administrarea tetraclorurii de carbon, scăderea albuminelor este protejată la lotul care a primit polenul de munte.

Alfa 1 globulinele la intoxicați, ca și la martori, prezintă creșteri nesemnificative față de animalele neintoxicate. Această situație este similară și în cazul alfa 2 globulinelor, cu excepția polenului de deal la care alfa 2 globulinele cresc de la 0,37 g la sută la 0,64 g la sută ($p<0,01$).

Beta 1 globulinele prezintă de asemenea creșteri generale nesemnificative, iar gama-globulinele prezintă o situație similară, cu excepția lotului care a primit polen de munte la care gama-globulinele cresc de la 0,41 la 0,54 g sută ($p<0,01$). Raportul albumine/globuline scade după administrarea tetraclorurii de carbon la toate loturile care au primit polen.

Dacă la martorii intoxicați raportul albumine/globuline a scăzut de la 1,2 la 0,9 ($p<0,05$), la polenul de munte și la polenul de cîmp această scădere este nesemnificativă.

Datele obținute din acest experiment ne permit să tragem concluzia că *administrarea prealabilă a unor sorturi de polen (cîmp, deal, munte), previne parțial, dar semnificativ unele dintre efectele toxice manifestate de tetraclorura de carbon, în direcția unor disproteinemii plasmatici secundare afectării parenchimului hepatic.*

— *Alfa aminoacizii plasmatici liberi*

Valorile plasmatici ale alfa aminoacizilor liberi la lotul care a primit polen Apis Flora au crescut la 41 mg%, la loturile care au primit polen de deal și de cîmp la 39 mg% și s-au menținut egale cu martorii la lotul care a primit polen de munte (38 mg%).

Prelucrarea statistică nu semnalează aceste creșteri ca fiind semnificative.

La fel ca și în cazul proteinelor plasmatici, considerăm această tendință de creștere a valorii aminoacizilor liberi, validabilă într-un alt

model experimental (de hepatită cronică), care ar putea corela semnificativ acești doi factori (vezi tabelul).

Administrarea tetraclorurii de carbon a condus la o scădere foarte semnificativă a valorii plasmaticice a aminoacizilor liberi ($p < 0,01$) la toate loturile de animale, inclusiv martorii, scăderi care s-au situat în jurul proporției de 50%.

I. — VALORILE PLASMATICE ALE AMINOACIZILOR LIBERI LA ANIMALELE DE EXPERIMENTĂ ÎNAINTEA INTOXICĂRII CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU SORȚUL DE POLEN ADMINISTRAT

Sorțul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Aminoacizi liberi mg%	39±3	39±3	38±1	41±3	38±2
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	

II. — VALORILE PLASMATICE ALE AMINOACIZILOR LIBERI LA ANIMALELE DE EXPERIMENTĂ DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURĂ DE CARBON ÎN RAPORT CU SORȚUL DE POLEN ADMINISTRAT

Sorțul de polen	Polen de cîmp	Polen de deal	Polen de munte	Polen „Apis Flora”	Martori
Aminoacizi liberi mg%	20±2	22±3	17±3	18±1	19±2
Semnificația diferențelor față de martori	N	N	N	N	
Semnificația diferențelor între neintoxicați și intoxicați (I-II)	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Din acest punct de vedere nici un sort de polen administrat nu a realizat un efect protector în față efectului toxic al tetraclorurii de carbon.

— *Cromatografia în strat subțire a aminoacizilor plasmatici*

În cadrul benzii *leucină*, *izoleucină*, toate loturile, inclusiv martorii, au prezentat benzi egale între ele, dar duble față de standardul care conține 4,4 mg sută.

Banda *fenilalanină* se prezintă de asemenea egală la toate loturile (inclusiv martorii) corespunzînd ca dimensiuni și intensitate benzii de standard (2,6 mg sută).

O situație similară întîlnim și în cadrul benzii *valină*, *metionină*, *acid aminoizobutiric* la un standard de 5,5 mg sută.

Triptofanul prezintă la toate loturile de animale o bandă dublă ca dimensiuni față de standard (0,6 mg sută).

Banda *tirozină*, *acid aminobutiric* prezintă dimensiuni duble față de standard (2,4mg%) la loturile care au primit polen de cîmp, polen de deal, polen de munte, inclusiv martorii și dimensiuni triple la lotul care a primit polen Apis Flora.

În cazul *alaninei* benzile prezintă dimensiuni triple față de standard (4,5 mg sută) la toate loturile de animale.

Banda de *acid glutamic*, *treonină* prezintă față de standard (5,5 mg sută) dimensiuni duble în cazul martorilor și loturilor care au primit polen de cîmp și deal și dimensiuni triple în cazul loturilor care au primit polen de munte și *Apis Flora*.

Glicina, *serina* și *acidul aspartic* sănt reprezentate de benzi egale la toate loturile de animale, prezentînd dimensiuni duble față de standard (5,6 mg sută).

Banda *citrulină*, *glutamină* (absentă în standard) prezintă dimensiuni și intensități egale la toate loturile de animale.

Banda *arginină*, *asparagină* prezintă dimensiuni duble față de standard (4,5 mg sută) la toate loturile de animale.

Banda *lizină*, *histidină* se prezintă față de standard (13,0 mg sută) de dimensiuni duble la martori și la loturi care au primit polen de cîmp deal și munte. În cadrul lotului care a primit polen *Apis Flora*, această creștere este triplă.

Banda *ornitină*, *cisteină*, *cistină* (zero la standard) este slab reprezentată (+) în cadrul lotului care a primit polen de cîmp, bine reprezentată (+++) în cadrul lotului martor și a lotului care a primit polen de munte, foarte bine reprezentată la loturile care au primit polen de deal și polen *Apis Flora* (vezi tabelul).

În concluzie, față de martorii care nu au primit polen la animalele cărora li s-a administrat polen de cîmp se observă o tendință de diminuare a benzii *ornitină*, *cisteină*, *cistină* (+ — față de +++) ceilalți aminoacizi cercetați prezentînd aspecte identice cu cele ale martorilor.

Polenul de deal administrat animalelor a dat o creștere față de martori a benzii *cisteină*, *cistină*, *ornitină* (+++ față de +++) .

Polenul de munte administrat animalelor dă o intensificare a benzii *acid glutamic*, *treonină* (++ față de ++ la martori).

Polenul *Apis Flora* administrat animalelor realizează o intensificare a benzii *acid glutamic*, *treonină* (+++ față de ++ la martori), a benzii *tirozină*, *acid aminobutiric* (++ față de ++ la martori), a benzii *lizină*, *histidină* (++ față de ++ la martori), și a benzii *ornitină*, *cisteină*, *cistină* (+++ față de ++ la martori).

Din acest punct de vedere, polenul *Apis Flora*, produce modificări mai ample decît celelalte 3 polenuri studiate.

Cromatografia în strat subțire a aminoacizilor plasmatici, unul dintre cei mai fini indicatori ai intimității metabolismului protidic, chiar la nivelul „*pierderilor lui fundamentale*“ dovedește, pe lîngă acțiunea evidentă a administrării de polen și o variabilitate specifică fiecărui sort.

Din punct de vedere biologic, creșterea unor benzi — cum ar fi cele reprezentate de *acidul glutamic* și *treonină* sau cele reprezentate de *ornitină*, *cisteină*, — prin administrarea polenului pot aduce în discuție unele aspecte mai de amănunt ale rezultatelor terapeutice obținute în hepatita cronică.

În scopul unei corelații plauzibile cu efectele terapeutice ne vom limita la doi aminoacizi (dintre cei care au prezentat modificări cantitative).

CROMATOGRAMA AMINOACIZILOR PLASMATICI ÎNAINTE (I) ȘI DUPĂ (II)
 INTOXICAREA CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU ADMINISTRAREA
 POLENULUI ÎN GRUNJI ȘI PÂSTURI

Aminoacizi	Stan-dard* mg%	Polen de cîmp		Polen de deal		Polen de munte		Apis Flora		Martori	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Leucină, izoleucină	4,4+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Fenilalanină	2,5+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Valină, metionină, acid aminobutiric	5,5+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Triptofan	0,6+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Tirozina, și acid alifaminobutiric	2,4+	++	++	++	++	++	++	+++	++	++	++
Alanină	4,5+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Ac. glutamic, treonină	5,5+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
glicină, serină, acid aspartic	5,6+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Citrulină, glutamină	0 —	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Arginină, asparagină	4,5+	+++	++	+++	++	+++	++	+++	++	+++	++
Lizină, histidină	13,0+	+++	++	++	++	++	++	+++	++	++	++
Ornitină cisteină, cistină	0 —	+++	++	++++	+++	+++	+++	++++	+++	+++	++

* Cromatograma standardului corespunde unei plasme umane de nou născut în vîrstă de 5 zile.

tative în plasma animalelor care au primit polen), acidul glutamic și metionina, reprezentată de aminoacidul său complementar — cisteina.

Aceștia sunt utilizati de mai multă vreme ca medicamente.

Astfel, acidul glutamic trebuie considerat drept un punct nodal în rețeaua metabolismului aminoacizilor. El poate fi dehidrogenat în derivatul iminic sub acțiunea NAD⁺ și transformat mai departe în acid α -cetoglutaric, iar NH₃ utilizat în ureogeneză sub formă de carbamil fosfat.

Acidul alfa cetoglutaric este pe de o parte un acceptor universal de grupări aminice în cadrul reacției de transminare putind fi pe de altă parte decarboxilat oxidativ ca alfa cetoacid.

Reacția cu totul analoagă decarboxidării acidului piruvic duce la acidul succinic activat reprezentând una din etapele ciclului acizilor tricarboxilici.

Prin acest mod se realizează o corelație cu catabolismul terminal al tuturor substanțelor nutritive.

În afară de aceasta, acidul succinic activat se poate condensa cu glicocolul formând un betacetoacid decarboxilat în acid delta amino-levulinic. DAL reprezintă punctul de formare a hemului și heminelor celulare.

Cisteina este considerată în nutriție ca aminoacidul complementar metioninei. Metionina este un aminoacid sulfurat, donatorul cel mai important de grupări metilice care pot fi transferate pe diversi compuși și în primul rînd pe funcții aminice jucind un rol esențial în biosinteza multor substanțe.

Metionina demetilată poartă numele de homocisteină, deoarece conține în plus o grupare CH₃ față de cisteină și poate ceda acesteia atomul de sulf. Radicalul sulfuric poate fi ușor transferat pe fenoli sau alcooli. Esterii sulfurici reprezintă forme de detoxifiere a unor variante substanțe străine sau produse de metabolism.

Oxidarea a două molecule de cisteină cu eliberarea a doi atomi de hidrogen, realizează trecerea la cistină. *Din acest motiv prezența cisteinei în dietă micșorează nevoia de metionină cu 80—90 la sută.*

Intoxicarea animalelor cu tetrachlorură de carbon produce următoarele modificări în chromatograme față de situația anterior relatată :

La lotul martor :

Banda de arginină, asparagină crește ca dimensiuni și intensitate (+++ față de ++), iar banda cisteină, ornitină, cistină, diminuează (++ față de +++) .

La lotul care a primit polen de cîmp :

Banda arginină, asparagină se intensifică (+++ față de +-+), de asemenea zona lizină histidină (+++ față de ++) ca și zona ornitină, cisteină, cistină (+++ față de +++).

La lotul care a primit polen de deal

Banda acid glutamic treonină scade (++ față de ++), banda arginină, asparagină crește (+++față de ++), ca și banda ornitină, cisteină, cistină (++++față de +++) .

La lotul care a primit polen Apis Flora

Banda tirozină, acidul aminobutiric scade (++ față de +++) la fel ca și banda acidului glutamic și treoninei, lizinei, histidinei, ornitinei, cisteinei și cistinei, în vreme ce banda arginină, asparagină se intensifică (+ + + față de ++).

Faptul că banda arginină-asparagină se intensifică uniform la toate animalele intoxicate, inclusiv martorii (+++ față de++) dovedește că acesta este un fenomen specific intoxicării cu tetraclorură de carbon, fără nici o legătură cu administrarea polenului.

După intoxicare, animalele din loturile care au primit polen de munte și polen Apis Flora, prezintă o scădere a zonei acid glutamic treonină, care înainte de intoxicare era mai crescută decât la celelalte loturi. Acest fapt pledează în favoarea rolului deosebit al acidului glutamic.

Cu toate că banda ornitină, cisteină, cistină, după intoxicare cu tetraclorură de carbon are la unele loturi tendința să scadă (lotul care a primit polen de deal, Apis Flora și martori), iar la alte loturi să crească (lotul care a primit polen de câmp și lotul care a primit polen de munte), *la toate loturile care au primit polen este mult mai bine reprezentată decât la martori (++++ și +++ față de ++)*.

Faptul că tocmai la nivelul acestei zone se desfășoară constant modificările cele mai mari în funcție de diversele sorturi de polen demonstrează posibilitatea, ca de acești aminoacizi să fie corelată în primul rînd capacitatea de protecție parțială a polenului față de intoxicația cu tetraclorură de carbon.

Amilazele plasmaticice

Amilazele plasmaticice prezintă valori variabile față de martori în funcție de fiecare sort de polen administrat.

Dacă în cazul polenului de deal și a polenului Apis Flora modificările sunt nesemnificative, în cazul polenului de câmp avem o creștere semnificativă de la 183 la 196 U.S. ($p < 0,001$), iar în cazul polenului de munte o scădere a valorilor față de martori de la 183 la 175 U.S.

Acste date dovedesc acțiunea asupra pancreasului a unor sorturi de polen. După administrarea tetraclorurii de carbon, valorile amilazelor cresc la toate loturile de 5—8 ori ($p < 0,001$).

Faptul că cea mai mică creștere a amilazelor este înregistrată la lotul care a primit polenul de munte (lot care și înainte de intoxicare prezinta valori mai mici decât martorii), dovedește încă o dată că acest polen exercită în mod evident o acțiune asupra pancreasului endocrin.

Valorile amilazelor plasmaticice la acest lot după intoxicare au fost de 929 U.S. față de 1.460 U.S. la martori ($p < 0,001$).

Transaminazele plasmaticice

Deoarece singele pentru determinările biochimice a fost recoltat prin punție cardiacă, valorile transaminazelor la toate loturile de animale, se prezintă crescute.

Comparativ cu martorii (240 u.i.), datele de la animalele care au primit polen de deal 180 u.i. ($p < 0,01$), de la cele care au primit polen de munte 147 u.i. ($p < 0,001$), și de la cele care au primit polen Apis Flora 167 u.i. ($p < 0,02$), au dovedit în mod evident, că administrarea polenului produce o scădere a transaminazelor plasmatic mai accentuată în cazul administrării polenului de munte.

După intoxicația cu tetrachlorură de carbon, transaminazele cresc semnificativ la toate loturile de animale, inclusiv la martori.

Lacticdehidrogenazele

Deoarece, după cum am mai menționat, recoltarea singelui s-a făcut prin punție cardiacă, în cazul lacticdehidrogenazelor nu am mai putut înregistra valori constante, variațiile în cadrul aceluiași lot fiind foarte mari și nesemnificative, fenomen datorat atât hipoxiei și lezării cordului, precum și perioadei inconstante de conținție a animalelor de experiență.

Din aceste motive rezultatele obținute prin acești indicatori nu s-au pretat la nici un fel de interpretări.

În ceea ce privește rolul biocatalizator, energogen și plastic al polenului, ni se pare interesant și convingător experimentul făcut de S. I. Avrămoiu, M. Sandu, I. Barbu care au administrat zilnic la un lot de sportivi de performanță și perspectivă, de sex masculin, adulți, sănătoși în dispensarizare curentă, din ramura atletism, proba alergări, demifond și fond, câte 50—80 g de polen/subiect și respectiv 175—200 g miere, alături de alimentația obișnuită de 3.500 calorii/zi/subiect.

Autorii menționează că după administrarea dozelor amintite, au constatat: creșterea puterii de muncă, a poftei de antrenament odată cu ridicarea pragului de apariție a oboselii fizice și psihice.

Greutatea subiecților a înregistrat o creștere semnificativă între 0,400 și 1,700 kg, plica de țesut adipos rămînind aceeași.

Starea optimă de răspuns cardiovascular se păstrează și la 4 zile după administrare, ridicându-se chiar la valori superioare — de la 56,1 ml v.O₂/kg corp și 21,2 ml v.O₂/bătaie, la 86,5 ml v. O₂/kg corp și 46 ml v.O₂/plus bătaie.

În ceea ce privește aportul enzimatic al polenului și mierii autorii după ce constată pragul ridicat al L.D.H., după administrarea polenului socotesc că la oxidoreductazele proprii subiecților s-au adăugat produși exogeni care s-au asimilat imediat și direct prin recunoașterea de structură.

De asemenea, se constată că fosfataza alcalină, prin participarea ei la glicoliză ca și la glicogeneză, se activează prin aminoacizii esențiali iar oligoelementele administrate odată cu polenul, produc conversia prin centrul catalitic astfel activat.

Nivelul crescut al potasuriei după adăos, este explicat prin conținutul hormonal al polenului, cunoscindu-se din cercetările anterioare că pragul crescut al steroizilor mărește pierderile de K⁺ urinar.

În mod cert însă, în cazul experimentului menționat, rezultatele tehnice sportive au atins un nivel maxim nescontat la planificarea per-

formanței sportivilor respectivi, 2 dintre ei realizând performanțe de vicecampioni ai probei la care au concurat, iar ceilalți au ocupat locuri fruntașe în clasamentul probei.

Autorii menționați (S. Avrămoiu și col.) concluză după administrarea polenului și mierii că „ele corespund nevoilor totale ale organismului, dind posibilitatea utilizării lor directe și prioritare, fără încărcare metabolică în raport cu alimentația obișnuită. Se înlocuiește volumul mare de alimente corespunzătoare necesarului caloric, greu de metabolizat și de ingerat, uneori cu tulburări digestive. Raportate la cantitățile administrate în doze depășind cele uzuale, cele citate, permit ca într-un volum mic să aducă un conținut calitativ mare biocatalizator, energogen și plastic“.

Rolul biotrofic al polenului este subliniat și de St. Roman în nota preliminară, prezentată la al II-lea Simpozion Internațional de Apiterapie (București, 1976), intitulată „Apiterapia în tratamentul pre și post-operator“. După ce insistă asupra faptului că produsele apicole conțin într-un volum mic, supradozate, toate elementele de care organismul are nevoie: glucide, acizi esențiali, săruri minerale, vitamine, fermenti (amilază, catalază, invertază, fosfatază, lipază și altele), și dintre produsele apicole în special, polenul, subliniază faptul că administrarea lor în fază pre și post operatorie are o deosebită acțiune asupra unei mai rapide recuperări ponderale, precum și o scurtare a perioadei de convalescență.

Dr. St. Roman subliniază, de asemenea, faptul că în fază de catabolism post-operator, bolnavul, denutrit deja prin afecțiunea lui cronica, continuă să-și consume o parte din proteinele proprii și din rezervele de glicogen, tocmai atunci cînd are nevoie de un efort mai mare de proteine pentru procesul de cicatrizare și pentru menținerea funcțiilor ficatului.

Pe bolnavii urmăriți pre și post operator, a constatat după administrarea unei doze zilnice de 15 grame de polen (per os) și o cantitate în plus de 15 g de „Energin L“ (ce conține în afară de miere și lăptișor de matcă încă 5 g de polen), deci în total 20 g de polen zilnic, următoarele :

Pentru *faza preoperatorie*: după un tratament de minimum 4—7 zile, a observat o creștere a apetitului, bolnavii încep să-și amelioreze cursa ponderală, iar cei cu distonii neurovegetative, agitați, cu insomnie, se echilibrează neuropsihic și în general prezintă o mare rezistență la actul operator.

În *faza post-operatorie*, apetitul se instalează mai prompt și odată cu el și tranzitul intestinal.

Dr. St. Roman, conclude că „recuperarea ponderală, restabilirea forței fizice și reintegrarea în muncă sunt evident mai bune decât la bolnavii cărora nu li s-au administrat produse apicole“, iar în final „în arsenala terapeutică al reanimării pre și pos-operatorii, un loc bine stabilit trebuie să-l ocupe unele produse apicole care se administrează bolnavilor pe cale bucală, sub formă de alimente sau de preparate medicamentoase“.

In consecință, se poate afirma că polenul este un *tonifiant și stimulent* al organismului uman, fiind un *reechilibrant funcțional*, acționând natural și armonios.

Dar mai presus de toate, trebuie remarcat și rolul său *hepatoprotector*, ținându-se cont și de faptul că această medicație hepatoprotectoră este destul de redusă ca număr și eficacitate și mai ales în ultimul timp cînd se semnalează creșterea numărului de afecțiuni hepatice.

Rolul său hepatoprotector a fost evidențiat în lucrarea menționată mai înainte, elaborată împreună cu Dr. V. Daghie și Nadia Nicolau.

În același sens, se demonstrează rolul antihepatotoxic al polenului (Elena Cristea, Lya Sommer, Cornelia Trifan și N. Tudor). Colectivul utilizează pentru această demonstrație un preparat de extract de *Carduus* asociat cu polen.

Polenul utilizat în cercetări a provenit din jud. Vrancea, zona Focșani — Panciu.

Acțiunea antihepatotoxică a fost studiată prin folosirea a două modele experimentale de producere a intoxicației ficatului la șobolani și anume cu tetrachlorură de carbon și alcool amilic.

Animalele de experiență au fost șobolani albi (10 loturi a 6 șobolani). Două loturi au primit extract de *Carduus* oral în doză de 0,35 g/kg, două loturi au primit asociere de extract de *Carduus* și polen (1 : 1) în doză corespunzătoare extractului, două loturi s-au tratat cu silimarina în doză de 12,5 mg/kg. Soluțiile de clorură de sodiu 9% — 10 ml/kg s-au administrat la 4 loturi.

Tratamentul a durat patru zile. A doua zi după administrarea preparatelor de studiat s-au administrat animalelor, toxice hepatice și anume tetrachlorură de carbon în soluție 10 la sută în ulei de floarea soarelui (0,2 ml/kg corp) oral la 4 loturi și alcool amilic sub formă de soluție apoasă 0,3 ml la sută, în doză de 0,06 ml/kg corp la alte 4 loturi.

În ultima zi (a 4-a) după tratament s-a injectat la toate loturile tiopental sodic în doză de 30 mg/kg corp și s-a măsurat durata somnului barbituric.

S-a urmărit efectul scurtării duratei somnului barbituric care a fost mai redus la șobolanii care au primit extract de *Carduus* și polen (reducerea fiind de 65,5 la sută — 37,66 minute față de 100,17 minute la șobolanii martori nefratați și intoxicați cu tetrachlorură de carbon).

Autorii menționați au urmărit și *acțiunea asupra ficatului în regenerare*.

Pentru acest experiment au folosit șobolani masculi în greutate de 160—200 g la care s-a practicat hepatectomia parțială după metoda lui Higgins și Anderson.

Procesul de regenerare, după 7 zile, a fost favorizat la lotul căruia i s-a administrat extract de *Carduus* și polen (creștere de 36,17% față de șobolanii nefratați).

Autorii conclud că un rol deosebit în această acțiune de regenerare îl are și polenul prin compoziția sa chimică complexă (aminoacizi, fosfolipide, vitamine hidro și liposolubile, flavone, steroli, acizi grași superioiri, fitohormoni etc.).

Comparativ cu polenul în grunji, păstura (polenul stocat de albine) prezintă însă un efect biostimulator și hepatoprotector mult mai accentuat. Acest fapt, reiese și din experiența autorului în terapia hepatitelor cronice, expusă la capitolul „Polenul în terapeutică”, cît și din experimentul practicat pe animale, împreună cu V. Daghie, Nadia Nicolau, M. Rădulescu și Didona Rădulescu.

S-au luat două loturi a 15 şobolani albi, tineri (Wistar). Lotului nr. 1 i s-a administrat păstură în proporție de 10% în regimul de hrană prin substituire izoprotidică (același regim ca și la experimentul cu cele 4 sorturi de polen expus mai înainte) iar lotului nr. 2, constituind lotul martor, i s-a administrat numai regimul indicat.

După 30 de zile li s-a administrat tetraclorură de carbon (subcutan 0,3 ml/100 g) și au fost sacrificiate după 24 ore, prin punctie cardiacă.

S-a urmărit printre alte investigații :

— examenul histopatologic al ficatului (includere în parafină colorație H.E. și van Gieson) ;

— proteinele plasmatiche totale (metoda biuretului) ;

— alfa aminoacizi plasmatici liberi (metoda cu ninhidrină) ;

— chromatografia în strat subțire pentru aminoacizii plasmatici.

Animalele de experiență au rezistat în totalitate injectării tetraclorurii de carbon.

Examenul histopatologic al ficatului animalelor care au primit păstură arată că după injectarea tetraclorurii de carbon, lobulația este în cea mai mare parte păstrată, cu hiperemie moderată centrolobulară și mai intensă în spațiul lui Kiernan. Hepatocitele prezintă rare elemente de distrofie clară și vacuolară, mai accentuată centrolobular, unde în unele zone sunt și hepatocite în necrobioză cu corpi acidofili. Foarte rare elemente inflamatorii de tip mononuclear, hiperemie discretă cu ectazia sinusoidelor în special în zona centrolobulară, ușoară tumefiere a celulelor Kupfer.

În general parenchimul hepatic prezintă o structură histologică normală cu leziuni minime de hepatită toxică acută.

Examenul histopatologic al ficatului animalelor martor arată că după injectarea de tetraclorură de carbon, lobul hepatic se prezintă în cea mai mare parte cu parenchimul distrus, numeroase celule vacuolare atât centrolobular, cît și perilobular. Se notează o bogată infiltrație celular mononucleară, sinusoide mult ectaziate și hiperemiate. În mareă majoritate celulele prezintă tulburări distrofice de toate gradele, predominând intumescența tulbure și vacuolară. Leziunile de necrobioză sunt mai accentuate în zona periferică lobulară cu o puternică hiperemie în spațiul Kiernan.

Celulele Kupfer sunt mult mărite ca volum și slab tinctorializate. *Parenchimul hepatic prezintă numeroase zone intime de necroză cu leziuni avansate de hepatită toxică acută, formă severă.*

Intoxicarea cu tetraclorură de carbon, atât a animalelor care au primit păstură, cît și a martorilor, produce o scădere semnificativă a proteinelor plasmatiche. Cu toate acestea raportul albumine/globuline la lotul care a primit păstură scade de la 1,7 la 1,1, pe cînd la lotul martor

scădere este mai accentuată și anume de la 1,7 la 0,8 — diferența dintre cele două valori după intoxicație fiind semnificativă.

Această relativă protecție a lotului care a primit păstură se datorează îndeosebi unei scăderi mai mici a fractiunii albuminelor și unei creșteri mai mici a fractiunilor alfa-2-globulinelor cu diferențe semnificative față de martori.

Intoxicația cu tetraclorură de carbon nu influențează valoarea alfa-aminoacicilor liberi plasmatici la lotul de animale care au primit păstură în timp ce martorii prezintă scăderi foarte semnificative ($p < 0,001$).

VALORILE PROTEINELOR ȘI FRACTIUNILOR PLASMATICE ÎNAINTE ȘI DUPĂ INTOXICARE CU TETRACLORURA DE CARBON LA ANIMALELE CARE AU PRIMIT PĂSTURĂ COMPARATIV CU MARTORII

	Lot păstură	Lot martor
I. Proteine totale g% înainte de intoxicație	$7,57 \pm 0,12$	$7,42 \pm 0,12$
S.D. față de martori	N	
II. Proteine totale g% după intoxicație	$6,17 \pm 0,14$	$6,14 \pm 0,07$
S.D. față de martori	N	
S.D. I-II	$p < 0,001$	$p < 0,001$
I. Albumine % înainte de intoxicație	$62,7 \pm 1,2$	$62,5 \pm 1,5$
S.D. față de martori	N	
II. Albumine % după intoxicație	$53,3 \pm 2,1$	$46,5 \pm 1,9$
S.D. față de martori	$p < 0,02$	
S.D. I-II	$p < 0,001$	$p < 0,001$
I. Alfa. 1 globuline % înainte de intoxicație	$11,4 \pm 0,8$	$11,2 \pm 0,4$
S.D. față de martori	N	
II. Alfa. 1 globuline % după intoxicație	$10,4 \pm 0,5$	$11,8 \pm 0,8$
S.D. față de martori	N	
S.D. I-II	N	
I. Alfa. 2 globuline % înainte de intoxicație	$6,3 \pm 0,4$	$7,5 \pm 0,4$
S.D. față de martori	$p < 0,02$	
II. Alfa. 2 globuline % după intoxicație	$7,7 \pm 0,7$	$10,7 \pm 0,9$
S.D. față de martori	$p < 0,01$	
S.D. I-II	N	$p < 0,001$
I. Beta globuline % înainte de intoxicație	$8,3 \pm 0,3$	$7,1 \pm 0,3$
S.D. față de martori	$p < 0,01$	
II. Beta globuline % după intoxicație	$14,2 \pm 0,5$	$14,9 \pm 0,5$
S.D. față de martori	N	
S.D. I-II	$p < 0,001$	$p < 0,001$
I. Gama globuline % înainte de intoxicație	$11,0 \pm 0,7$	$11,5 \pm 0,7$
S.D. față de martori	N	
II. Gama globuline % după intoxicație	$14,1 \pm 1,1$	$15,9 \pm 0,8$
S.D. față de martori	N	
S.D. I-II	$p < 0,02$	$p < 0,001$
I. Raport A/G înainte de intoxicație	$1,7 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$
S.D. față de martori	N	
II. Raport A/G după intoxicație	$1,1 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$
S.D. față de martori	$p < 0,01$	
S.D. I-II	$p < 0,001$	$p < 0,001$

**VALORILE PLASMATICE ALE ALFA AMINOACIZILOR LIBERI ÎNAINTE ȘI DUPĂ
INTOXICARE CU TETRACLORURA DE CARBON LA ANIMALELE CARE AU PRIMIT
PĂSTURĂ COMPARATIV CU MARTORII**

	Lot păstură	Lot martor
I. Alfa aminoacizi liberi mg% înainte de intoxicare	66±3 N	70±3
S.D. față de martori		
II. Alfa aminoacizi liberi mg% după intoxicare	67±6 N	58±1
S.D. față de martori		
S.D. I-II	N	p<0,001

La nivelul acestui indicator cu rol fundamental în metabolismul și echilibrul proteic, superioritatea păsturii asupra polenurilor în grunji, cercetate de noi, apare în mod evident.

In ceea ce privește cromatografia aminoacizilor plasmatici la animalele neintoxicante care au primit păstură față de martori, se constată o intensificare a benzii ornitină, cisteină, cistină.

**CROMATOGRAFIA AMINOACIZILOR PLASMATICI, ÎNAINTE (I) ȘI DUPĂ (II) INTOXICAȚIA
CU TETRACLORURA DE CARBON ÎN RAPORT CU ADMINISTRAREA PĂSTURII
COMPARATIV CU MARTORII**

Aminoacizi	Standard	Păstură		Martori	
		I	II	I	II
Leucină, izoleucină	4,4+				
Fenilalanină	2,5+	++	++	++	++
Valină, metionină, acid aminoizobutiric	5,5+	+	+	+	+
Triptofan	0,6+	+	+	+	+
Tirozină, acid alfa aminobutiric	2,4	+	++	++	++
Alanină	4,5+	++	++	++	++
Ac. glutamic-treonină	5,5+	+++	+++	+++	+++
glicină-serină	5,6+	++	++	++	++
Citrulină, acid glutamic	0 —	++	++	++	++
Arginină-asparagină	4,5+	+++	+++	+++	+++
Lizină, histidină	13,0+	++++	++	+++	++
Ornitină-cisteină	0 —	+++	++	++	++
Cistină		++++	++	+++	++

După intoxicare cu tetrachlorură de carbon, la lotul care a primit păstură se notează o diminuare a intensității benzii arginină, asparagină, ornitină, cisteină și cistină, lizină și histidină.

Deoarece interpretarea fiecărei modificări în parte include variante multiple, ne rezumăm la considerentul că administrarea de păstură, ca și de polen, după cum am văzut realizează o rezervă plasmatică de aminoacizi care pot efectua o acțiune compensatoare la diferite nocivități.

Un capitol deosebit în ceea ce privește rolul biostimulent al polenului îl constituie efectul său asupra simptomelor caracteristice îmbătrâinirii.

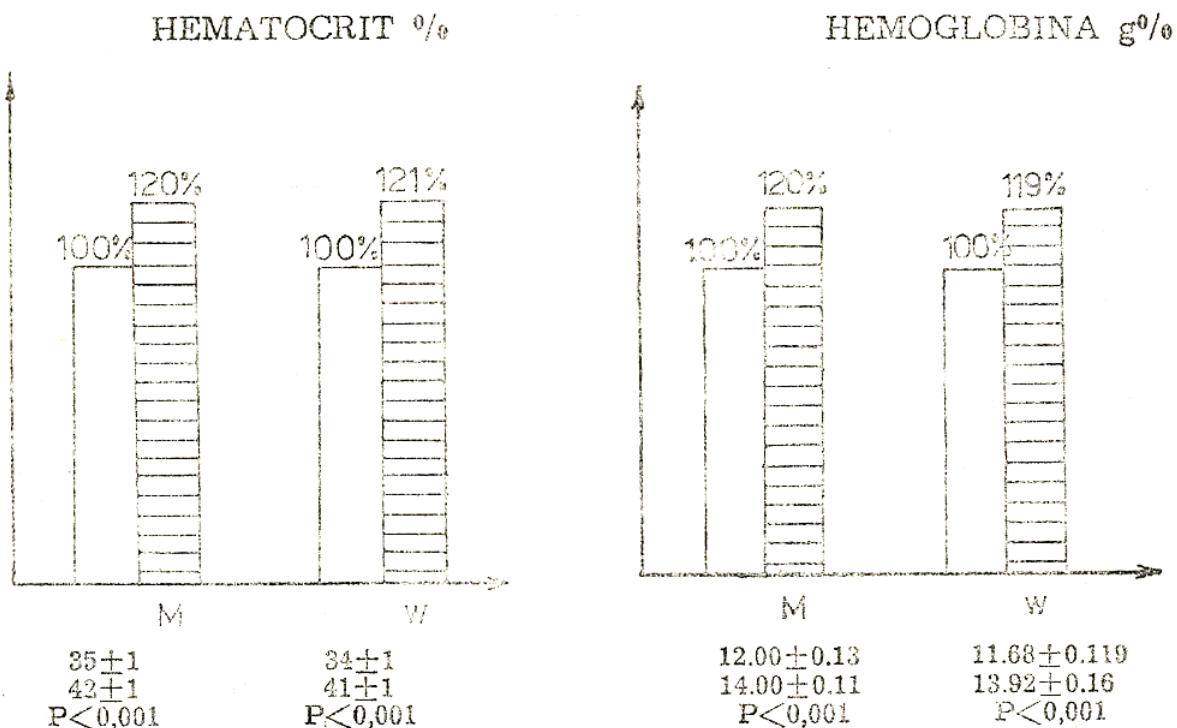
Rezultatele clinice și experimentale pozitive obținute de noi în diferite afecțiuni în urma administrării unor produse apicole, ne-au sugerat posibilitatea aplicării lor în domeniul gerontologiei (M. Ialomițeanu, V. Daghie, Nadia Nicolau și G. Vaserman).

În vederea urmăririi indicatorilor hematologici la bătrâni sub influența administrării polenului, au fost alese două loturi de persoane în etate, care prezintau simptomatologia obiectivă a anemiei.

Lotul de femei având vîrstă medie de 71 ± 1 ani, a cuprins 25 de persoane, iar lotul de bărbați cu vîrstă medie 72 ± 1 ani a cuprins 35 de persoane. Tuturor acestora li s-a administrat polenul recoltat de albine sub formă de grunji, timp de 90 de zile, în cantitate de 30 grame pe zi, urmărindu-se hematocritul, numărul de eritrocite, hemoglobina, numărul de leucocite, formula leucocitară și starea clinică generală.

În afară de redresarea stării generale, (creșterea apetitului, dispariția adinamiei, poftă de viață și de activitate manifestată prin dorința de a citi, de interes față de evenimente, de mișcare și în general de un tonus psihic total modificat), notăm și modificări satisfăcătoare în datele obiective ale indicatorilor hematologici.

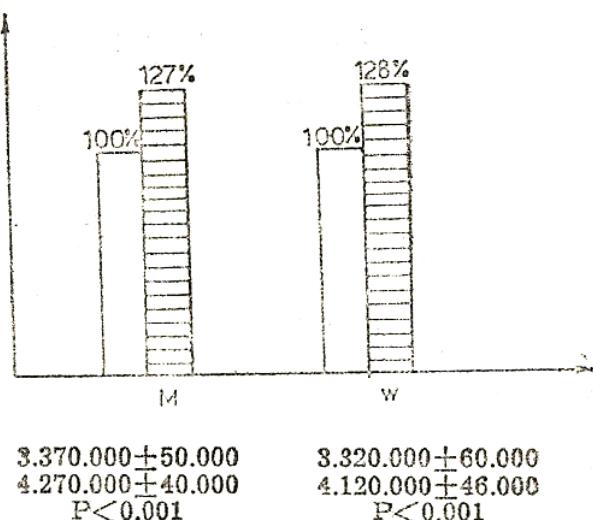
Astfel :



Hematocritul la lotul de bărbați crește la sfîrșitul tratamentului foarte semnificativ de la 35 ± 1 la sută la 42 ± 1 la sută, iar la femei de la 34 ± 1 la sută la 41 ± 1 la sută.

Hemoglobina exprimată în grame % crește foarte semnificativ atât la bărbați, cât și la femei și anume de la 12 g\% la $14,40 \text{ g\%}$ la bărbați și de la $11,68 \text{ g\%}$ la $13,92 \text{ g\%}$ la lotul de femei.

Numărul eritrocitelor/mm³ înregistrează creșteri similare de asemenea foarte semnificative. Astfel, la bărbați de la media de $3.370.000 \pm 50.000$ cresc după 90 zile de ingerare a 30 g/zi polen, la media de $4.270.000 \pm 40.000$ ($p < 0,001$), iar la lotul de femei o creștere de la $3.230.000 \pm 60.000$ medie la $4.120.000 \pm 46.000$ ($p < 0,001$).



Numărul leucocitelor/mm³ nu a înregistrat variații semnificative la nici unul din loturi (bărbați și femei). Formulele leucocitare nu au înregistrat devieri procentuale de la normal, iar pe froturiile de sângue periferic nu s-au semnalat elemente tinere de serie albă sau roșie.

În cursul administrării polenului nu s-au semnalat nici un fel de incidente sau fenomene de intoleranță.

Interpretăm efectele biostimulente ale polenului asupra stării generale, ca și a indicatorilor hematologici prin prezența în acest produs natural a fitohormonilor, flavonelor, acizilor nucleici, acizilor aminați liberi, vitaminelor, cit și a oligoelementelor.

Rezultatele noastre demonstrează faptul că, produsele apicole, în cazul de față polenul, constituie un factor biostimulent în prevenirea și combaterea unor fenomene negative ce însoțesc de cele mai adeseori vîrstele înaintate.

Interesant ni se pare experimentul colectivului V. Jucu, T. Gîdoiu, Rodica Babi și Elena Paloș care a demonstrat rolul biostimulent și bio-protector al polenului stocat (păstura).

Experiența a urmărit trei direcții :

1. — Protecția șoareciilor prin administrarea totală pe cale intranasală și intraperitoneală a suspensiilor de păstură înainte de a fi supuși infecției gripale (acțiune preventivă).

2. — Administrarea de propolis cu păstură la 24 ore după infecția gripală (animalele neprezentând modificări clinice).

3. — Punerea în evidență a inhibitorilor virali în serul șoareciilor care au fost inoculați intraperitoneal cu suspensii de păstură.

În experiment, autori au folosit păstura ca substanță cu acțiune antivirală. Pentru solvirea păsturei s-a folosit o soluție de 10% dimetilsulfoxid (firma Schuchard).

Un gram de substanță s-a dizolvat în 10 ml. D.M.SO, obținindu-se o soluție galbenă cu un ușor sediment. S-a completat pînă la 100 ml cu tampon fosfat p.H.7,2. Suspensia a fost păstrată la +4°C.

Pentru infecția de control s-a folosit virusul gripal APR8 cu un titlu DL 50 intranasal la șoareci albi de 16—18 g.

Administrarea intranasală a suspensiei de păstură s-a făcut la diluții mai mari (1/250), încrucișând suspensiile 1/100 produceau obstrucția căilor respiratorii. La intervale de 1, 3 și 5 zile s-a practicat infecția de control cu virus gripal APR.8 în diluții de 10 DL.50 și 100 DL.50.

Procentul cel mai ridicat de supraviețuire s-a înregistrat în cazul șoarecilor care au fost tratați cu 0,6 ml intraperitoneal, iar infecția de control s-a făcut la 7 zile după administrarea de păstură.

ACȚIUNEA SUSPENSIEI DE PĂSTURĂ ÎNAINTE DE INFECȚIA GRIPALĂ

Produs	Cantitatea în ml.	Intervalul administrării virusului de control	Martori neinfecțiați, de supra- viețuire	% animale care au supraviețuit la infecția de control	
				10 DL. 50	100 DL. 50
Virus gripal	3 picături intranasal	—	—	10	0
D.M.SO 10%	1	—	100	—	—
D.M.SO 10%	0,2	24 ore	—	—	—
Suspensie de păstură	1	24 ore	100	20	—
	1	24 ore	100	30	10
	0,6	7 zile	100	50	50

4. Șoareci au fost infectați cu 10 DL. 50 viruși gripali APR8, iar după 24 ore s-au făcut 3 inoculații intraperitoneale de 0,2 și 0,4 ml, la interval de o zi, iar pe un alt lot de șoareci 3 administrări per os de 0,5 ml cu suspensie de păstură.

Cel mai mare procent de supraviețuire s-a constatat la șoareci care au fost tratați 3 zile cu 0,4 ml suspensie intraperitoneală.

Un lot de 10 șoareci s-a inoculat intraperitoneal cu 1 ml de suspensie de păstură. La 5 zile după inoculare s-a recoltat singele, iar serum obținut a fost testat pentru prezența de inhibitori virali față de o infecție cu virus gripal APR. 8.

ACȚIUNEA SUSPENSIEI DE PĂSTURĂ DUPĂ INFECȚIA GRIPALĂ

Produs	Cantitatea în ml	Calea de administrare	% animale care au supraviețuit infecției cu 10 DL. 50
Virus gripal	3 picături intranasal	i.N	20
Suspensie de păstură	0,2	i.P	50
	0,4	i.P	70
	0,5	per os	40

Serurile sanguine provenite de la șoareci inoculați intraperitoneal cu păstură asigură un procent de supraviețuire ridicat față de infecția de control cu 10 DL. 50 viruși gripali APR.8, sugerînd astfel ideea că această substanță ar putea induce formarea inhibitorilor virali, după mecanismul de acțiune al interferonului.

Autorii au efectuat experimentul comparativ cu o soluție de propolis, dar asupra acestui rezultat vom reveni cu altă ocazie.

Rolul biotrophic al păsturei și în același timp efectul favorabil asupra anemilor hipocrone il evidențiază R. P. Leonavicius (U.R.S.S.) pe 20 bolnavi de anemie hipocromică, urmărit în cadrul spitalului central și al polyclinicii din Ionavsk.

Adulților li s-a administrat câte 1 lingură de păstură pură sau amestecată cu miere 1 : 1 de trei ori pe zi — 1/3 lingurițe copiilor pînă la 1 an și 1/2 linguriță copiilor de la un an în sus.

Tratamentul a fost aplicat timp de o lună.

Bolnavii cărora li s-a administrat păstură nu au primit alte medicamente antianemice (fier și vitamine).

Au fost observați 20 de bolnavi, dintre care 9 copii și 11 adulți. În timpul tratamentului starea bolnavilor s-a îmbunătățit, ei au devenit mai vioi, le-a revenit pofta de mâncare, buna dispoziție, au crescut în greutate, le-au trecut durerile de cap, starea de slăbiciune, amețelile, oboseala.

Rezultatele tratamentului sănt cuprinse în tabelul următor :

Analize	La începutul	La sfîrșitul		
	tratamentului	Adulți	Copii	Total
Nr. eritrocite	2.500.000—3.100.000			3.600.000—4.100.000
Hemoglobina	7,9—10,1			10,5—18,3
Indice cromatic	0,7— 0,8			0,8— 0,9
V.S.H.	14 —36			8 —21
Insănătoșiri	4	2		6
Ameliorări	2	3		5
Fără modificări	5	4		9
TOTAL :	11	9		20

În categoria pacienților la care nu s-a înregistrat nici o modificare, erau bolnavi cu afecțiuni primare grave ale organelor parenchimatoase și anemii secundare.

În cazul acestor bolnavi nici după administrarea întregului arsenal terapeutic antianemic nu s-au obținut rezultatele dorite.

În enunțarea conținutului de vitamine, săruri minerale, acizi grași, acizi aminați etc. conținute în polen, am prezentat tabele comparative cu aceleași elemente conținute în alimentele uzuale ingerate în hrana zilnică. A reieșit că în majoritatea cazurilor polenul conține unele principii cel puțin la valori egale sau mai crescute iar la altele, valori scăzute.

Trebuie însă să subliniem și faptul, *nu lipsit de importanță*, că polenul se găsește în permanență în tot timpul anului, în vreme ce unele legume nu le putem obține decât sezonier, iar pe de altă parte majoritatea legumelor și produselor animale nu pot fi ingerate decât după o prelucrare termică și mecanică a lor, fapt care duce la diminuarea și chiar dispariția numeroaselor trofine din conținutul lor, iar valoarea

nutritivă a acestor produse nu mai corespunde cu valoarea lor calculată în stare proaspătă.

Părțile periferice ale legumelor și fructelor fiind în general mai bogate în elemente minerale și vitamine, prin eliminarea din consum a mai multor frunze exterioare (salată, varză etc.) și prin ridicarea unui strat mai gros decât coaja propriu-zisă (la tubercule, bulbi, mere, pere etc.) valoarea nutritivă a acestor alimente se micșorează. Frunzele verzi de la periferia căpătinii de salată sau de varză fiind de 20 de ori mai bogate în caroten decât cele albe, prin îndepărțarea lor se pierde 15—25 la sută din conținutul lor în vitamina A.

Multe din trofinele persistente în alimente sau incorporate cu ocazia pregătirii lor, fiind ușor separabile și hidrosolubile, difuzează și se solvă, în apa de spălare sau fierbere. În felul acesta se pierd glucide cu moleculă mică și mai ales minerale și vitamine hidrosolubile. Fragmentarea alimentelor în bucăți mici, mărind considerabil suprafața de contact direct între apă și aliment, facilitează trecerea în soluție a majorității trofinelor hidrosolubile.

În 12 ore de păstrare în apă, legumele curățate dar nefragmentate pierd 10—15 la sută din cantitatea inițială de vitamină C, iar dacă au fost tăiate în bucăți mici, pierderea suferită în același interval de timp se ridică pînă la 50 la sută și conținutul lor în tiamină scade cu 15—20 la sută.

Ca titlu informativ dăm un tabel după I. Gonțea cu influența volumului de apă și a timpului de fierbere asupra retenției de vitamină C.

Proporția dintre componentele nutritive rămase dintr-un aliment prelucrat pentru a fi ingerat, nu mai corespunde cu aceea din produsul neprelucrat.

Carnea și peștele, în timpul fierberii, pierd 40—65 la sută din conținutul lor de potasiu și sodiu, 10—20% din magneziu și calciu și 20—40% din clor și fosfor.

Alimentul	Volumul de apă	Durata fierberii (minute)	Retenția (la sută)
Conopidă	100 ml	6	82
	500 ml	6	57
	1000 ml	6	53
Conopidă	500 ml	2	75
	500 ml	6	57
	500 ml	11	53
Varză albă	—	15	50
	—	30	23
Morcovii	—	15	60
	—	30	38
Fasole verde	—	15	67
	—	30	42
Mazăre verde	—	15	70
	—	30	44
Cartofi	—	15	62
	—	30	46

O parte din principiile din *alimente, ușor solubile* trec în apa de fierbere, formând spuma.

Prin îndepărtarea apei de fierbere se micșorează sau chiar se suprimă principalele însușiri nutriționale ale legumelor și ale cărnii, necesare în alimentația omului.

În general, se cunoaște faptul că prăjirea legumelor în grăsime se însotește de inactivarea a 70—90 la sută din conținutul lor în vitamina C, ca și în majoritatea vitaminelor aparținând grupului B.

Polenul recoltat de albine este consumat ca atare, fără a suferi influențe negative printr-o prealabilă fierbere sau oricare altă intervenție preparatoare pentru a fi ingerat, și astfel își păstrează toate vitaminele, oligoelementele și toate celelalte principii semnalate.

Reiese clar superioritatea lui față de toate celelalte alimente, știut fiind că și atunci când polenul este utilizat după un an de conservare, el nu-și pierde decât cel mult 20 la sută din principiile pe care le posedă.

Remy Chauvin afirma că „Elementele fertilizante de origine vegetală, sterolii și în general bogăția compoziției sale, joacă un rol important în normalizarea funcțiilor corpului uman, al osificării și al formării elementelor figurate ale sîngelui”.

Ar fi foarte bine pentru toată lumea contemporană ca medicii să fie conștienți de importanța valorii dietetice a polenului, căci nu există alt element dietetic care să-l egaleze“.

De asemenea, Dr. Siegmund Schmidt, în lucrarea „Polenul, o minune a vieții“, citează pe Dr. Robinson care, într-o publicație a National Cancer-Institute 9/1948/199, a demonstrat reducerea tumorilor maligne în urma administrării de polen.

Siegmund Schmidt, afirmă: „Consumat în mod regulat, polenul asigură ameliorarea condiției fizice, omul activ simte reinstalarea forței vitale și a armoniei, redevine tânăr. Această extraordinară regenerare a organismului este determinată de polen prin exceționalul său efect dezintoxicant și constructiv. De aceea regimul de polen, respectat regulat, este potrivit mai ales pentru orășanul armenințat de mediul înconjurător. Mamele scapă deseori de o mare grija deoarece acest supliment al alimentației are un efect excelent pentru copiii lipsiți de poftă de mîncare și care nu simt dorința să învețe. Personal eu am putut normaliza la mulți copii capacitatea de învățare“.

În ceea ce privește acest ultim efect asupra copiilor, deosebit de interesantă ni se pare experiența făcută de Luis Ruiz Abad (Spania) și comunicată la Simpozionul de apiterapie ținut la Madrid în 1974. Experiențele au fost executate pe 36 șobolani împărțiți în două grupe a 18 șobolani (femele și masculi) cărora li s-a adăugat polen în dieta obișnuită. Se constată că animalele dovedesc o preferință evidentă pentru mîncarea suplimentară cu polen, remarcind faptul că masculii, chiar dacă au primit sau nu polen înainte, manifestă un interes mai mare

pentru dieta care conține polen considerîndu-se că acest fapt poate fi atribuit numai steroizilor din polen. Autorul conclude:

— Adăugarea polenului în dieta șobolanilor nu are efect asupra greutății acestora și nici nu dăunează ficatului, inimii, rinichilor sau plămînilor;

— Dacă șobolanii aflați în creștere se pun în situația să aleagă între o hrană cu polen și alta fără polen, o preferă pe acea cu polen, această preferință nu se mai manifestă odată terminată dezvoltarea.

Dat fiind că aceste animale preferă diete mai complexe sau pe acelea care le furnizează elementele necesare creșterii, putem presupune că polenul conține unul din aceste elemente. Din acest punct de vedere autorul emite două ipoteze:

1. — Polenul are un efect binefăcător la nivelul *oricărui organism în dezvoltare*, furnizînd vitaminele și elementele necesare acestuia.

2. — Polenul exercită o anumită influență asupra dezvoltării creierului.

Autorul pune ultima ipoteză în legătură cu declarațiile persoanelor care iau polen și care afirmă că simt sporită agilitatea și rezistența lor psihică.

Desigur, *una din problemele de o deosebită importanță ce trebuia elucidată era dacă polenul este în mod cert lipsit de toxicitate pentru organism.*

Remy Chauvin afirmă că analizele și testările pe șoareci, care au durat 2 ani, cu o serie de polenuri europene (Franța, Belgia, Spania) au confirmat netoxicitatea polenului.

Maria Jesus Fernandez Arroyo (Spania), în lucrarea „Efectul polenului (extracte hidro și liposolubile) asupra prolificării și teratologiei șoareciilor albi de laborator“, prezentată la Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid 1974 — conclude că, adăugarea de polen în dieta șoareciilor albi de laborator sporește ușor prolificata lor și că la nici unul din puii descendenți ai șoareciilor hrăniți cu supliment de polen nu s-au constatat defecte teratologice în alcătuirea țesutului osos.

În încheierea acestui capitol, considerăm că atât dovezile experimentale menționate, cât și administrarea preventivă a polenului în alimentație, de către numeroși medici, îndreptătesc cu prisosință încrederea în acest element natural ca factor de o deosebită importanță în alimentația omului.

Pe drept cuvînt, Gösta Carlson afirma în „Istoria vikingilor“ că aceștia luau pe bord faguri cu miere și polen, hrană care în afară de faptul că îi apăra excelent contra bolilor de malnutriție, mai avea și un efect energizant, regenerator, care permitea vikingilor performanțe fizice ieșite din comun.

Medicul sovietic Țîțin a ajuns la concluzia că polenul posedă elemente valoroase, care permit „atenuarea sau amînarea remarcabilă a simptomelor de îmbolnăvire“.

CAPITOLUL VIII

POLENUL ÎN TERAPEUTICĂ

Polenul în hepatitele cronice

Este cunoscut faptul că o boală acută sau cronică duce la un consum mare al propriilor proteine ale organismului, ajungînd la un bilanț azotat negativ și că o adminîstrare rațională de proteine duce la pozitivarea rapidă a bilanțului azotat.

Prezența proteinelor pure în natură este foarte rară, alimentele naturale conțin o proporție limitată de proteine, ele nu depășesc o treime din greutate lor totală (la substanță uscată).

De asemenea, trebuie ținut cont și de faptul că numai aminoacizii pot fi folosiți de organism în procesul de biosinteză.

Trebuie notat faptul că numai un bagaj enzimatic perfect la nivelul aparatului digestiv, poate asigura transformarea proteinelor din alimente, care sunt substanțe macromoleculare, prin descompunerea lor pînă la stadiul de aminoacizi compoñenți. În acest sens notăm în mod succint necesitatea prezenței pepsinei și chimotripsinei, a carboxipeptidazei, a peptidazelor, cum ar fi leucin-amino-peptidazele, precum și a dipeptidazelor, cît și asigurarea unui pH acid optim la nivelul stomacului și alcalin la nivelul duodenului și intestinului.

Aminoacizii, produși ultimi de degradare ai proteinelor, se resorb la nivelul aparatului digestiv: 11 la sută la nivelul stomacului, 60 la sută în intestinul subțire și 22 la sută în colon, după Geiger.

Odată absorbiți în intestin, ajung pe cale portală în ficat, unde în parte sunt reținuți pentru nevoile specifice ale acestui organ, iar restul sunt îndreptați spre alte țesuturi pentru sinteza proteinelor tisulare, a unor hormoni și enzime.

Omul sănătos poate fi perfect echilibrat nutritiv cu o alimentație proteică de 1—1,5 grame proteine/kg corp.

Pentru un bolnav de hepatită cronică sau convalescent de hepatită, necesarul de proteine (dat fiind procesul de refacere al hepatocitelor lezate, de substanțe proteice, respectiv aminoacizi), este crescut.

De altfel, prognosticul hepatitelor cronice (hepatitele cronice persistente, agresive sau necrozante) este astăzi mai favorabil decît era altădată.

Astfel, după Vido, în 35 la sută din cazuri se poate vorbi despre vindecare, în sensul trecerii spre o fibroză hepatică areactivă, iar în 50 la sută din cazuri procesul patologic rămîne nemodificat din punct de vedere evolutiv.

Este de la sine înțeles că prognosticul va fi cu atât mai favorabil cu cât aceste hepatite cronice vor fi surprinse în stadii precoce și cu cât mai repede se va stabili și un regim corespunzător îndeosebi în ceea ce privește aportul protidic, vitaminic și glucidic.

În acest sens și cercetările lui Patek au demonstrat că prin administrarea unui regim hiperprotidic, hiperglucidic, hipervitaminic și rezervat în grăsimi, supraviețuirea bolnavilor de hepatită cronică era prelungită față de a celor supuși regimului hiperglucidic clasic.

Administrarea a 100—200 g/zi de proteine, asociată cu 340—400 grame de hidrați de carbon și 60—70 grame de lipide, este suficientă pentru a se asigura caloriile necesare unei activități medii a bolnavului și pentru refacerea hepatocitelor lezate în urma unei hepatite.

Trebuie să se țină seama și de faptul că, atât în convalescențele de hepatite (epidemice sau toxice), cât și în hepatitele cronice, în afară de tulburările produse în funcționalitatea hepatocitului în ceea ce privește metabolismul protidic, glucidic și lipidic, sunt semnalate deficiențe și în funcționalitatea altor organe (gastro-duodenite, insuficiență pancreatică, pancreatite) și în general deficiențe enzimatiche la nivelul tractusului digestiv, care împiedică digestia normală a alimentelor administrate sub forma lor obișnuită.

Ciplea și col. în lucrarea „Perspectivele apiterapiei în hepatitele cronice”, susținută în cadrul celui de al II-lea Simpozion internațional de apiterapie, București 1976, afirma „...cu tot numărul din ce în ce mai mare al medicațiilor recomandate în hepatopatii, s-a ajuns la descoperirea unei medicații quasi specifice... că ficatul, organ extraordinar de sensibil, chiar când este perfect sănătos, este încă și mai vulnerabil când este afectat de diferite forme de boală, ceea ce face ca medicații diverse, aplicate cu cele mai bune intenții, să-i altereze și mai mult capacitatea funcțională restantă... Însăși administrarea substanțele alimentare, pe cale digestivă sau parenteral, poate fi deseori greu tolerată cu cât respectivele substanțe alimentare sunt constituite sau au în compoziție produși de sinetă... motive de acest gen au făcut ca în vremea din urmă atenția fiziopatologilor și terapeuților să se îndrepte în tentativele de căutare a unor mijloacele terapeutice cât mai inofensive pentru ficat, *înspri produsele naturale*, pe care omul le-a întîlnit din totdeauna în mediul său de viață, cu care s-a obișnuit deja. Aceasta are drept urmare o tendință tot mai generală de revizuire a regimurilor alimentare dietetice, cât și de utilizare, ca medicamente, a unor substanțe naturale“.

În acest sens, încă din anul 1965, în cadrul Congresului al XX-lea de apicultură ținut la București, am arătat rezultatele pozitive ale administrării polenului asociat cu miere în convalescențele de hepatite și hepatitele cronice, în lucrarea „Polenul ca medicament substitutiv în hepatitele cronice“.

S-a plecat de la considerația că în hepatitele cronice, alături de procesele degenerative ale hepatocitului, cum ar fi scăderea și degenerențe grase, are loc și o scădere evidentă a echipamentului său enzimatic, precum și modificări ale capacitatei circulatorii sanguine și limfatice, care duc în ultimă instanță la distrugerea și modificarea consecutivă, a structurii hepatocitelor: toate aceste tulburări dau o evidentă scădere (uneori destul de profundă) în funcționalitatea parenchimului hepatic.

Desigur că scopul principal în aceste cazuri este refacerea hepatocitului, printr-un aport de acizi aminați, în general și acizi aminați esențiali, în special, enzime, vitamine și oligoelemente ce pot fi utilizate imediat în refacerea hepatocitului.

Aceste elemente constituie pietrele de construcție ale celulei hepatice, elemente ce sunt conținute, toate la un loc, în polen.

Rezultatele favorabile obținute ne-au determinat, pe parcursul anilor, să amplificăm aplicarea acestei terapeutici, utilizând-o în cazuri din ce în ce mai numeroase, cu rezultate extrem de favorabile.

Astfel, în comunicarea făcută în cadrul celui de al II-lea Simpozion internațional de apiterapie, București (6—7 septembrie 1976), împreună cu V. Daghie, Nadia Nicolau și Didona Rădulescu, am arătat că la un lot de 110 bolnavi de hepatită cronică evolutivă, rezultatele au fost deosebit de favorabile după tratamentul cu polen și cu păstură.

În alegerea lotului de bolnavi s-a preferat forma evolutivă a hepatitelor cronice, pentru ca efectele tratamentului să nu se suprapună unor eventuale tendințe de remisiune spontană.

Până la data tratamentului cu polen și păstură, toți bolnavii, au urmat regimul dietetic recomandat în hepatită cronică, regim pe care l-au urmat și după administrarea polenului.

În felul acesta am putut urmări efectele specifice ale curei de polen și păstură. Toți pacienții au fost receptivi indicațiilor și au manifestat tendință nedisimulată de colaborare cu noi.

Pe lîngă starea clinică, care a fost net ameliorată (dispariția oboselii caracteristice, revenirea apetitului, a poftei de viață, dispariția balonărilor, etc.), principalul nostru obiectiv a fost urmărirea creșterii raportului albumine/globuline, raport care a avut creșteri statistice foarte semnificative.

În cazul lotului care a primit polen în grunji, răspunsul terapeutic după administrarea unei doze de 30 g/zi (în trei prize a câte 10 grame administrate după cele trei mese principale), a fost creșterea albuminelor și scăderea globulinelor, respectiv creșterea raportului albumine/globuline de la 0,85 la 1,26 ($p < 0,001$), obținută după o perioadă de 90 la 180 zile.

Durata tratamentului 90-180 zile	Albumine globuline %	Alfa 1 globuline %	Alfa 2 globuline %	Beta globuline %	Gama globuline %	Raport A/G
I. Înainte de tratament	46,1±0,6	5,2±0,3	12,5±0,4	12,5±0,4	26,7±0,7	0,85±0,2
II. După tratament	56,3±0,5	4,2±0,1	7,4±0,2	11,2±0,2	21,7±0,5	1,26±0,02
Semnificația diferențelor I-II	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

La lotul care a primit păstură, rezultatele au fost similare (crescerea raportului albumine/globuline de la 0,94 la 1,27) ($p<0,001$), obținute numai după 30 zile de tratament.

Durata tratamentului 30 zile	Albumine globuline %	Alfa 1 globuline %	Alfa 2 globuline %	Beta globuline %	Gama globuline %	Raport A/G
I. Înainte de tratament	48,2±0,5	4,7±0,2	8,3±0,3	13,1±0,4	25,0±0,4	0,94±0,02
II. După tratament	55 ±0,4	4,0±0,1	7,1±0,2	11,3±0,2	21,4±0,4	1,27±0,02
Semnificația diferențelor I-II	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Distribuția valorilor albumine/globuline arată că înaintea tratamentului cu polen în grunji, 49 de cazuri aveau valori subunitare. După tratament doar 4 cazuri (6%) se mai situează în limitele valorilor subunitare.

Raport A/G	Lot polen		Lot păstură	
	Înainte de tratament nr. cazuri	După tratament nr. cazuri	Înainte de tratament nr. cazuri	După tratament nr. cazuri
0,51—0,60	4	0	2	0
0,61—0,70	9	0	2	0
0,71—0,80	13	0	12	0
0,81—0,90	14	2	12	1
0,91—1,00	9	2	14	2
1,01—1,10	9	7	11	2
1,11—1,20	3	11	2	18
1,21—1,30	1	22	1	12
1,31—1,40	0	11	0	17
1,41—1,50	0	3	0	2
1,51—1,60	0	3	0	2
1,61—1,70	0	1	0	0
1,71—1,80	0	1	0	0

Atât polenul, cât și păstura, au fost administrate după cum am arătat mai sus, în cantități de 30 g/zi (divizate în 3 reprez.) per os. Am preferat în majoritatea cazurilor polenul în grunji și păstura recoltată ca atare din faguri.

În majoritatea cazurilor tratate, cînd glicemia prezenta valori normale (0,10—1,20 g la sută), atît polenul, cît și păstura au fost asociate la administrare (și nu înainte) în cantități variabile (30—60 g) de miere, urmărindu-se, alături de aportul de aminoacizi, și refacerea rezervelor de glicogen a ficatului. Nu trebuie neglijat nici faptul că în cazul hepatitelor cronice, unde asocierea pancreatitelor este frecventă, trebuie să se țină seama de faptul că tulburările metabolismului glucidic pot fi influențate negativ prin administrarea zahărului rafinat.

În afara cazurilor comunicate pînă în prezent, am urmărit și tratat peste 800 cazuri de hepatită cronică în cadrul sectorului medical de apiterapie, cazuri ce vor constitui obiectul unor observații ulterioare. Rezultatele extrem de favorabile după administrarea diferitelor preparate cu polen sau păstură, sint în curs de experimentare (Energin — Energin L — Vitas I etc.).

Al. Ciplea și colaboratorii (1976) au urmărit tulburările în metabolismul intermediar al proteinelor, la nivelul aminoacizilor, pe patru grupe de bolnavi :

- ficat de stază (hepatomegalii congestive în cursul tulburărilor circulației sanguine sistemică);
- hepatite satelite unor colecisto-coledocopatii;
- hepatite cronice cu debut de cirozare;
- ciroze hepatiche avansate.

În toate aceste cazuri s-au constatat serioase alterări ale metabolismului intermediar al proteinelor la nivelul aminoacizilor, în funcție de gradul alterării morfologice a ficatului.

Plecînd de la aceste constatări, precum și de la scăderea progresivă a serumalbuminelor și creșterea progresivă a gamaglobulinelor, alături de adîncirea procesului patologic în hepatitele cronice și al tulburărilor în echipamentul enzimatic și vitamine, Al. Ciplea și col., sint susținători ai administrării în terapeutică a produselor naturale, datorită aportului acestora, bogat în enzime, vitamine și aminoacizi.

Polenul a fost administrat în hepatitele cronice, precum și în ciroze incipiente și avansate, cîte o linguriță de 2—3 ori pe zi (cca 10 grame), inclusiv în miere, de obicei concomitant cu consumul de lapte și ceai.

Rezultatul a fost creșterea ponderală pe seama creșterii țesutului muscular, iar în cazul de ciroză decompensată vascular, tratamentul cu produse apicole (autorul a folosit alături de polen și lăptișor de matcă), a majorat efectul curelor dietetice.

De asemenea, s-a administrat polen și într-un număr de cazuri de ciroze decompensate metabolice, cu stări precomatoase sau post-comatoase, reduse prin perfuzii cu arginină. În ambele eventualități, autorul afirmă că starea generală a fost influențată în bine printr-un tratament susținut în cure de 2—3 săptămâni (nu se menționează numărul de cazuri și lipsesc din lucrare concluzii statistice).

Se subliniază faptul că bolnavii agrează administrarea preparatelor apicole; efectului propriu al componentelor lor i se asociază și o influență de ordin psihico-afectiv.

Dr. D. W. Stambiliu în 1965, la cel de al XX-lea Congres internațional de apicultură, arată că în spitalul de boli contagioase din Timișoara, la 124 bolnavi hepatici administrat în alimentație unele produse apicole, obținând rezultate încurajatoare. El a administrat bolnavilor dimineața o linguriță de miere și lăptișor de matcă. La micul dejun bolnavul primește 50 grame de miere, iar la masa de prânz miere plus 1/2 linguriță de polen sau păstură.

Autorul remarcă o îmbunătățire a probelor clasice de disproteinemie, precum și ameliorarea tulburărilor dispeptice, în toate cazurile la care a administrat acest tratament.

Siegmund Schmidt, afirmă, în *Naturheilkunde* (1973), că tratind cu polen (zilnic de 3 ori cîte o linguriță înainte de masă) afecțiuni ale ficatului, obține normalizarea unor indici biologici ca GOT, GPT etc., indici care reflectă atunci cînd sînt măriți, stări evidente de boală.

Polenul în denutriție protidică

În ceea ce privește *denutriția protidică*, trebuie să precizăm de la început că acest termen exprimă cu totul altceva decît o simplă pierdere în greutate.

Astfel, o slăbire progresivă, care nu depășește 10 la sută, se face pe seama rezervelor de grăsimi.

Numai cînd slăbirea depășește 20 la sută din greutatea anterioară, se produce automat și o denutriție protidică. În astfel de împrejurări slăbirea are un caracter grav, patologic, iar cînd ajunge la 40 la sută sau peste această cifră, ea poate fi mortală.

Este interesant de urmărit și soarta glucidelor și lipidelor, alături de protide, pentru a ne da seama de gravitatea denutriției protidice.

Glucidele, substanțe energetice, imediat utilizate, nu există în organism sub formă de rezerve, decît în cantități mici, 400—500 g maximum, atât cît să asigure întreținerea metabolismului de bază timp de 24 ore. Sursa lor, în afară de perioadele de alimentare, se găsește în organism sub formă de proteine și grăsimi.

Stocul subcutanat și perivisceral de grăsimi, mai mult sau mai puțin mare, variind de la individ, la individ, asigură prin acizii grași neesterificați o mare parte din arderile ce au loc în efort și în activitatea fizică.

Protidele al căror rol esențial este plastic și constructiv, care intră în conținutul parenchimelor și țesuturilor nu se găsesc sub formă de rezerve notabile. Proteinele utilizate în caz de nevoie imperioasă nu vor fi altele decît proteinele proprii ale parenchimelor organelor, viteza de consum a acestora variind de la un organ la altul.

Deci, orice *denutriție protidică* atacă însăși substanța organismului, ca și potențialul său de apărare, provocînd profunde perturbații funcționale.

Acest lucru este lesne de înțeles știind că proteinele sunt și suportul activităților enzimatice și hormonale ale organismului, iar alterarea acestui echipament nobil poate compromite definitiv posibilitatea restabilirii echilibrului fiziologic, strict necesar vieții.

Se va arăta pe scurt care sunt cauzele care pot antrena distrugerea de proteine, acestea justificând indicațiile de aplicare a tratamentului cu polen ale cărui valori crescute în proteine și mai ales în acizi aminoaci esențiali au fost arătate în tabelele respective.

Notăm drept cauze frecvente de denutriție azotată acută :

- stări febrile, în care arderile proteinelor sunt crescute ;
- tratamentele radioterapeutice ;
- intoxicațiile ;
- șocurile traumaticе ;
- maladie postoperatorie (ce poate surveni după intervențiile chirurgicale importante).

Deseori se întâlnesc cazuri de denutriție azotoasă cronică datorită unei *subalimentații protidice*, acolo unde se evită consumul de carne.

Alteori însă aceste forme cronice se datorează unor cauze patologice, ce se pot grupa în patru mari categorii :

- *carență de aport* ;
- *carență de absorbție sau utilizare* ;
- *excese de pierderi* ;
- *tulburări în sinteza proteinelor*.

In prima categorie notăm denutrițiile proteice de origină gastrică (ulcer gastro-intestinal, gastrite, ptoză stomachală, cancer gastric, stenoza esofagiană sau a pilorului).

In categoria a doua (carență de absorbție sau de utilizare) intră afecțiunile care se instalează după operațiile ce duc la o accelerare a tranzitului gastro-intestinal (gastrectomie, fistulă gastro-colică sau intestino-colică), la absorbția incompletă a principiilor nutritive din hrană (proteine, calciu, vitamine etc.), respectiv la eliminarea prin fecale a unor mari părți din aceste principii.

In categoria a treia (excese de pierderi), intră gastro-enteritele, colitele ulceroase, rectocolitele, ca să nu cităm decât cele mai frecvente afecțiuni.

În sfîrșit, în categoria a patra (tulburări în sinteza proteinelor), menționăm cirozele în care alcoolismul joacă un rol important, precum și toate insuficiențele hepatice.

Despre afecțiunile hepatice, hepatitele cronice — și în parte despre ciroze — s-a vorbit la capitolul anterior.

În toate cazurile menționate mai sus, necesitățile plastice și calorice vitale ale organismului, fac ca acesta să apeleze la proteinele de constituție. Ordinea organelor interesate este următoarea : timusul și țesuturile limfoide, proteinele musculare (ducând la reducerea maselor musculare) și în sfîrșit, proteinele viscerale din ficat, rinichi etc.

Această incursiune arată complexitatea problemelor puse de denutriția azotată, extrema lor frecvență, precum și multitudinea cauzelor care o pot provoca.

Pentru tratament va trebui utilizată o gamă de mijloace care să ducă la *suprimarea cauzei* care provoacă această tulburare. Nu trebuie neglijată factorii terapeutici ca *regimul și supraalimentația* și nici substituirea enzimelor care lipsesc.

În stările de carență proteică se întrebuintează curent ca înlocuitori de proteină, fie albumina din alimente, fie preparate concentrate de proteină, fie amestecuri de aminoacizi în soluție.

În practică, regimurile alimentare hiperprotidice supun organismul la un efort deosebit, deoarece alimentele bogate în proteine, odată ingerate, trebuie degradate pînă la stadiul de acizi aminați.

Pe de altă parte, în afecțiunile menționate, funcția de digestie este perturbată de secrețiile gastro-intestinale, respectiv acidul clorhidric și enzimele sunt diminuate, ceea ce face ca metabolismul proteic să nu mai poată merge pînă la capăt și să se opreasă la faza intermedieră. Menționăm și faptul că lipsa unui singur acid aminat esențial duce la tulburări serioase în sinteza proteinelor proprii ale organismului.

Este deci evident că datorită conținutului crescut în proteine — și îndeosebi în acizi aminați esențiali — *polenul și păstura* sunt indicate în stări de denutriție protidică.

Numeroși cercetători, printre care menționăm pe R. Chauvin, A. Caillas, Ask, Upmark, Gösta Jönsson, Eric Nigelle etc., au arătat efectele remarcabile ale polenului în afecțiuni cu tulburări de carență azotată.

În cadrul Sectorului medical de apiterapie peste 300 de cazuri de disproteinemie proteică au fost tratate cu doze variind între 10—30 g de polen sau păstură amestecat zilnic cu 20—50 g de miere. Amestecul a fost bine suportat în totalitatea cazurilor, bolnavii neprezentând fenomene de intoleranță sau fenomene alergice.

În general, am socotit inutilă orice schematizare a tratamentului și am administrat polenul după necesitate, ținînd cont și de dorința bolnavului, cu singura condiție ca întreaga cantitate de polen sau păstură pe care o recomandăm să fie ingerată obligatoriu în decursul a 24 h.

De asemenea, trebuie menționat că numai normalizarea electroforezei (peste 1,3 raport A/G) este indicația majoră de încetare a administrării polenului.

Administrarea polenului în sarcină

Tot în cadrul disproteinemiei, alături de necesitățile crescute în vitamine și oligoelemente, trebuie trecută și o stare fiziologică frecventă și anume *sarcina*, în care se produc tulburări în metabolismul protidic și glucidic, ce trebuie corectate pentru a nu avea repercușiuni atât asupra mamei, cât și asupra fătului. Cităm după E. Goetze :

„În a doua jumătate a sarcinii se produce o retenție azotată considerabilă. Cantitatea de proteine care trebuie ingerată pentru ca bilanțul azotat să fie echilibrat de consum, este de aproximativ 30 grame la negravide, pentru ca în sarcină necesarul să fie de cel puțin 70 grame în 24 ore. În ultimele trei luni ale sarcinii rația optimă este de 120 grame proteine pe zi, din care cel puțin jumătate să fie de proveniență animală.

Din această cantitate aproximativ 1/3 revine fătului, iar restul se vește dezvoltării organelor materne, în special uterului și glandelor mamară, dar și altor organe, cum ar fi ficatul sau inima. Cantitatea de pro-

teine cedată fătului este pierdută de mamă, fiind fixată oarecum în afara organismului ei. Cum nu se poate preciza această cantitate, gravida poate intra într-o carență proteică.

Cînd aportul de proteine din alimente scade sub cantitatea necesară menținerii echilibrului azotat al mamei gravide, fătul este întreținut pe socoteala țesuturilor materne".

Experimentînd pe animale, Nelson și Evans în S.U.A. arată că la şobolani reducerea proteinelor cu 5 la sută a dus la resorbția a 30 la sută din făt și în 17 la sută din cazuri puii s-au născut morți.

Este bine stabilit că un aport abundant de proteină conferă protecție împotriva multor complicații la naștere. Numeroși autori au raportat că o creștere a aportului de proteină de la 65 la 115 grame pe zi, reducea frecvența toxemiei la femei gravide de la 4,1 la sută la 0,63 la sută.

Se afirmă că un aport de proteină mai mic de 75 grame pe zi duce adesea la nașterea unor copii slab dezvoltăți. Este universal admis că edemele și fenomenele de toxicitate sunt mai frecvente la femeile gravide cu regimuri sărace în proteină.

Necesarul crescut în proteină din cursul sarcinii nu scade după naștere, deoarece mama trebuie să furnizeze de la 7 pînă la 15 grame proteină în fiecare zi în cursul alăptării. S-a arătat că sunt necesare 2 g de proteină de bună calitate pentru a produce un gram de proteină din lapte.

Conținutul proteic al laptei nu poate fi influențat în mod semnificativ, la modificări — chiar destul de mari — ale aportului de proteină. Totuși, nu se exclude posibilitatea ca un supliment de proteină să mărească conținutul proteic al laptei, atunci cînd regimul alimentar al mamelelor care alăptează este foarte sărac în proteine.

Creșterea cantității de proteine consumate nu poate duce — după G. Duncan — la o creștere a proteinelor din lapte, dar reduce semnificativ concentrația de creatină. Cum creatina din sânge și inimă crește atunci cînd are loc o pierdere netă de proteină din organism, modificările creatinei amintite anterior sugerează ideea că un aport zilnic de numai 61 g în timpul alăptării este insuficient și în consecință se utilizează proteină organismului pentru a întregi sarcina sau lactația.

S-a ajuns astfel la concluzia că pentru femei cîntărind 55 kg o ratie de 100 grame proteină pe zi în timpul sarcinii și de 112 grame în timpul alăptării, este necesară pentru menținerea echilibrului proteic, respectiv pentru împiedicarea pierderii propriilor proteine.

Kesner — citat de același autor — arată că pierderile de azot în timpul menstruațiilor sunt de 1,53—3,3 grame pe zi. S-a apreciat de asemenea că pierderile menstruale de la pubertate pînă la vîrstă de 45 ani echivalează la femei cu pierderea unei cantități de proteină egală cu greutatea corporală.

Unele statistici arată că există o relație directă între cantitatea proteinelor ingerate de gravidă și greutatea și talia nou-născutului.

I. Mincu arată că în ceea ce privește leguminoasele uscate (fasolea albă, linte, mazărea), deși au o valoare calorică mare prin conținutul lor bogat în proteine și glucide, celuloza greu digestibilă pe care

**INFLUIENȚA INGESTIEI PROTEICE ASUPRA GREUTĂȚII ȘI TALIEI NOU-NASCUȚILOR
(DUPA VICKERS ȘI STUART, CITAT DE I. MINCU)**

Ingestia de proteine mamă (g/zi)	sub 45	45-54	55-64	65-74	75-84	85
Greutatea nou-nascuților — kg						
— băieți	2,946	3,180	3,376	3,625	3,767	4,226
— fete	2,660	3,110	3,406	3,520	3,653	3,851
Talia nou-nascuților — cm						
— fete	47,6	49,3	50,2	51,4	52,0	53,3
— băieți	46,8	48,7	49,9	50,3	51,0	52,4

o conțin, le face greu tolerabile la gravide, ele provocind balonări supărătoare în cursul sarcinii.

În ceea ce privește metabolismul glucidic, în cursul sarcinii există concomitent și un consum mare de glucide, motiv pentru care se apelează la depozitele de glicogen din ficat și țesutul muscular. Organismul este atât de avid de hidrocarbonate, încât folosirea unei cantități mai mari de glucoză nu duce decât foarte rar la glucozurie.

Aceste nevoi sporite de proteine și glucide duc la o suprasolicitare hepatică, ajungînd uneori pînă la limita capacitatei funcționale a celulei hepatice.

În perioada de sarcină ficatul trebuie să asigure produsului de concepție substanțe plastice de înaltă calitate și totodată să furnizeze pentru ambii parteneri — mamă și făt — substanțele energetice necesare mișcărilor din timpul zilei și mai ales eforturilor la naștere.

În ceea ce privește nevoile de *săruri minerale ale gravidei*, acestea sint în general crescute, întrucît trebuie să se acopere odată cu nevoile mamei și cele ale fătului, cu excepția sodiului.

Nevoile sporite de calciu și fosfor se inscriu alături de cele privind proteinele. Fătul conține, în momentul nașterii, 20 g de calciu și 15 g de fosfor, dar femeia reține în cursul sarcinii o cantitate de 3—4 ori mai mare de fosfor (aproximativ 65 grame) și de 1,5 ori mai mare de calciu (cca 29 grame).

Un aport insuficient de calciu se va răsfringe la copil printr-o calcifiere osoasă insuficientă, printr-o lipsă de dezvoltare musculară, lipsă de rezistență la infecții și predispoziție la răhitism. În lipsa unui aport suficient de calciu în timpul sarcinii, pentru nevoile absolute ale fătului se va mobiliza calciu din oasele și dinții mamei.

Aportul de calciu și fosfor este dependent, în mare măsură, de cantitatea de vitamina D. Dacă gravida primește o rație suficientă de vitamina D, ea necesita 1,5 grame de calciu/zi. Dacă aportul de vitamina D este mai redus, ea va trebui să primească 2,5 grame calciu/zi.

Nevoile sporite de calciu și fosfor vizează mai ales ultimul trimestru al sarcinii, cînd se fixează cea mai mare parte a acestor săruri în organismul fătului (60 la sută) și cînd femeia își realizează rezervele minerale pentru perioada de alăptare (I. Mincu).

În ceea ce privește *sodiul*, alimentația normală aduce aproximativ 15 grame de sare/zi, provenită din alimente (5 grame), pîine (5 grame) și cea adăugată la prepararea mîncării (5 grame).

Retenția hidrosalină provoacă turgescența corpului și a colului uterin, diminuindu-se elasticitatea și forța de concentrație în timpul travaliului. Pentru aceste motive se indică scăderea cantității de sare, în ultimele luni de sarcină, la jumătatea cantității ingerate în mod normal.

Trebuințele de iod ale mamei în timpul sarcinii se datoresc în primul rînd necesităților fetale care sunt de 3—5 ori mai mari decât ale mamei. În cazul unui aport insuficient, copilul are de suferit mai mult decât organismul matern.

Conținutul în iod al laptei fiind de 10—12 micrograme la sută, pentru o secreție medie de 1 litru, nevoia femeii care alăptea crește la 100—200 micrograme/zi, și un aport mai ridicat (0,25—0,35 miligrame) stimulează secreția lactată și satisfac trebuințele crescute ale sugarului.

Necesitățile femeii în cursul ciclului reproductiv, în fier și cupru sunt crescute. Evaluarea trebuințelor suplimentare de fier ale gravidei se fac înăindu-se seama atât de cantitățile incorporate de făt și anexele sale, cît și de intensificarea metabolismului și creșterea masei eritrocitare a mamei.

Astfel, în corpul fătului născut la termen se găsesc 320—360 miligrame de fier, iar placenta conține 7 miligrame la sută (40—50 miligrame în total). De asemenea, în sarcină are loc intensificarea metabolismului, hipertrofia în organe și creșterea cu 20—30 la sută a masei de eritrocite.

În timpul vieții intrauterine, fătul acumulează în ficat nu numai fier, ci și cupru. Conținutul de cupru al acestui organ este de 5—6 ori mai mare decât la adult (2,6 miligrame față de 0,45 miligrame la sută), ca și în eritrocitele fetale, unde se găsesc cantități mai importante decât în cele materne.

Alături de substanțele minerale și oligoelementele menționate, nevoile de vitamine ale gravidei sunt de asemenea crescute, mai ales în ultima perioadă a sarcinii, cînd nevoile fătului sunt mai mari. Astfel:

Vitamina A din plasmă scade în cursul sarcinii, chiar cînd se administrează cantități suficiente sau suplimentare. Rația zilnică necesară unei gravide este apreciată la 6000 U.I. de vitamină A; valorile vor fi ceva mari (800 U.I.) în timpul lactației.

Nevoile de vitamina B.1 sunt crescute în sarcină datorită proceselor metabolice intense care au loc. Conținutul în tiamină al laptei variază în funcție de mărimea aportului între 8—36 micrograme la sută, iar în cazul unei alimentații obișnuite valoarea medie este de 24 micrograme la sută.

Dacă sugarul primește mai puțin de 0,2 miligrame/zi scade atât tiaminuria cît și tiaminemia și prejudiciază dezvoltarea mintală a copilului.

În ceea ce privește vitamina B.2 (riboflavina), nevoia minimă în cursul sarcinii este aproape de două ori mai ridicată și se poate conchide că trebuința suplimentară a gravidei este de cel puțin 0,4—0,5 miligrame, cu alte cuvinte cît ar trebui să primească, admitînd că cheltuiala sa de energie este cu 1000 de calorii mai mare decât cea

reală și pentru siguranță se recomandă ca în a doua parte a gestației dieta să furnizeze minimum 2,2 miligrame/zi.

Mai trebuie ținut seama că un aport mai ridicat de vitamina B.2 mărește rezistența față de unele noxe profesionale (plumb, mercur și alte metale grele) precum și capacitatea de apărare antiinfeccioasă.

Prin faptul că singele cordonului ombilical conține cu 25—30 la sută mai multă *vitamină PP* decât restul organismului matern s-a admis că în cursul ciclului reproductiv nevoia minimă pentru prevenirea pelagrei și menținerea niacinemiei în limite normale, este mai ridicată. Astfel la gravide și la femei în lactație se recomandă majorarea rației corespunzătoare trebuințelor energetice cu 3 miligrame.

Nevoia de piridoxină (B.6) în cursul sarcinei este de două ori mai mare decât în afara ciclului reproductiv (3—4 miligrame/zi).

Conținutul în piridoxină al laptelui variază, în funcție de mărimea aportului, între 5 și 25 micrograme la sută. Întrucât tulburările apărute la copiii sub un an alimentați cu preparate industriale care furnizau numai 0,1 miligrame piridoxină/zi, au putut fi prevenite prin majorarea aportului la 0,2 miligrame, se consideră că această cantitate reprezintă nevoia minimă a sugarului, cea optimă fiind de 0,3 miligrame.

S-a văzut la capitolul rezervat conținutului de vitamine al polenului, că în ceea ce privește *vitamina B 12*, nevoia în această vitamină la un adult este influențată de compoziția dietei, crescând dacă aceasta este bogată în proteine și în glucide. Pentru menținerea concentrației în singe peste 20 micrograme la sută, s-a recomandat ca rația zilnică să fie de 3—5 micrograme.

Pentru același aport la gravide, deși prin testul de încărcare s-a găsit că absorbția vitaminei B.12 crește, excreția renală și concentrația sa în singe se micșorează pe măsură ce sarcina avansează, la termen fiind cu 35—50 la sută mai redusă decât în primul trimestru sau la femei în afara ciclului reproductiv.

Scăderea a fost atribuită concentrării vitaminei în placenta și pompării ei în organismul fetal și ea a putut fi prevenită prin majorarea aportului la 5—6 micrograme/zi. Cind aportul este adecvat, copilul vine pe lume cu rezerve de vitamina B.12 care compensează sărăcia laptelui matern în această vitamină. Dacă vitaminemia gravidei scade mult, proviziile noului născut sint reduse (la cretinii proveniți din aceste gravide, ea a fost aproape zero).

Din cele expuse au reieșit clar tulburările ivite în metabolismul mamei și necesitățile sporite de proteine, glucide, substanțe minerale și vitamine odată cu instalarea ciclului reproductiv și totodată, necesitatea unei diete recomandată de toți specialiștii.

Înțîndu-se cont de conținutul crescut în proteine, glucide (monozaharide ușor asimilabile), de cantitățile crescute de substanțe minerale (odata cu sublinierea că polenul este aproape lipsit de Na), se impune aproape de la sine faptul că *administrarea în sarcină a polenului în amestec cu mierea* (30 grame de polen cu 60 grame de miere) asigură un aport însemnat de acizi aminați esențiali și neesențiali (atât de nece-

sari sintezei proteinelor), de monozaharide (fructoză și glucoză), zahăruri ușor asimilabile, de săruri minerale și de vitamine necesare, care la un loc constituie suportul ideal al suprasolicitărilor din timpul sarcinii.

Și aici ca și în celelalte cazuri de denutriție protidică și glucidică, administrarea polenului, alături de o alimentație obișnuită, va trebui să fie stabilită în funcție de valorile proteice obținute prin analize obișnuite și îndeosebi prin electroforeză.

Se va urmări menținerea proteinemiei sangvine cît mai mult posibil în jurul minimului de 7 grame proteine la mie și îndeosebi menținerea raportului albumine/globuline la valori supraunitare.

Experiența noastră pe un număr suficient de mare de gravide, dovedește faptul că administrarea polenului în amestec cu mierea, în cantitățile menționate, a dus întotdeauna cînd au fost administrate cel puțin începînd cu luna a V-a de sarcină, la nașterea de copii sănătoși, cu greutate și cu talie normală.

Polenul în prostato-veziculitele cronice și adenomul de prostată

Multă vreme adenomul de prostată a fost considerat ca o afecțiune de domeniul pur chirurgical. Interpretarea mai recentă a etiologiei acestei afecțiuni prin prizma dezechilibrului hormonal și anume scăderea screției de androgeni și creșterea foliculinei, a dus la o terapeutică substitutivă prin administrarea de foliculină, extracte ale glandei prostate, vitamina E, săruri de magneziu etc., încercîndu-se prevenirea și stagnarea evoluției prin mijloace medicamentoase.

Erick Ask Upmerk de la clinica medicală a Universității din Uppsala și Gösta Jönsson de la clinica chirurgicală a Universității din Lund, aplică pentru prima dată (1959), în mod științific, la un lot de bolnavi cu adenom de prostată, tratamentul cu polen, afirmînd că acest tratament are o acțiune favorabilă asupra tulburărilor prostate.

De asemenea, Alin Caillas, 1965, într-o comunicare făcută în cadrul celui de al XX-lea Congres internațional de apicultură — București, afirmă că a tratat și urmărit, la un lot de bolnavi cu adenom de prostată, efectele favorabile ale polenului. Aceste efecte s-ar datora numeroaselor vitamine, acizi aminați și unui principiu estrogen din polen. La acțiunea curativă a polenului în tulburările prostate, A. Caillas afirmă că trebuie să se adauge și o acțiune preventivă.

Doza recomandată era de 15 grame zilnic.

Gomez Diaz în cadrul celui de-al II-lea Simpozion internațional de apiterapie, ținut la Madrid (1974), susține că polenul exercită un efect pozitiv asupra simptomatologiei prostato-veziculitelor cronice. Se conclude că rezultatul pozitiv nu se poate atribui numai creșterii rezistenței la infecție, pe care o imprimă polenul și efectul decongestionant sau antiflogistic, deoarece substanțele antiflogistice și antibioticale au o acțiune slabă în fazele de latență a bolii, ci acțiunii pro-

babile a altor principii conținute în polen, pe care nu le poate determina și care ar necesita studii mai ample pentru a ajunge la concluzii definitive asupra mecanismului intim al acțiunii polenului asupra țesutului imflamat.

El a urmărit 14 bolnavi a căror vîrstă medie a fost de 57 ani (extremele fiind 38 și 61 ani) luând ca parametri de studiu următoarele simptome :

— *Durerea* (urmărind în acest sens durerea ca jenă, sau o senzație cinestezică pe care bolnavul o poate greu explica).

— *Secreția* (prezența a mai mult de 10 leucocite într-un cîmp microscopic sau mai mult de 4—6 piocite suplimentare, este considerată de autor ca patologică).

— *Tușul rectal* (modificarea în dimensiune și consistență a prostatei).

S-a stabilit un tratament cu capsule de polen (capsule de polen K, de 400 mg) furnizate de Laboratoarele Kessler SL (cîte 6—8 pe zi), repartizate în patru reprise și care să coincidă cu principalele mese.

Durata tratamentului a fost de un an, cu control la fiecare două luni al parametrilor de studiu menționați anterior.

Senzația de durere a dispărut complet la 10 din cele 14 cazuri și s-a redus la o simplă senzație de greutate la celelalte patru.

Secreția s-a normalizat, înțelegind prin normal scăderea numărului de leucocite și piocite în limitele admise fiziologic.

Tușul rectal a indicat o ameliorare în toate cazurile.

St. Roman și St. St. Roman comunică în cadrul celui de-al II-lea Simpozion de apiterapie, (București, 1976), experiența lor asupra efectelor terapeutice în tratamentul adenomului de prostată prin administrarea produselor apicole (miere, propolis, polen) pe un lot de 34 bolnavi suferind de adenom peri-uretral.

Vîrstă bolnavilor a variat între 56 și 74 ani, media fiind de 64 ani.

Dintre aceștia 19 bolnavi se găseau în stadiul I al tulburărilor premonitorii, adică acela al tulburărilor mictionale fără tulburări de retenție și 15 bolnavi în stadiul al II-lea al tulburărilor mictionale, retenție incompletă de urină (reziduu vezical).

Pentru stabilirea diagnosticului de afecțiune și de stadiu evolutiv, autorii au folosit următoarele criterii : frecvența mictiunilor, prezența tulburărilor disurice, mărirea volumului prostatei constatată prin tușeu rectal, prezența amprentei prostatice la examenul urografic, cu estimarea reziduului vezical și în unele cazuri, măsurarea reziduului vezical prin sondaj.

La 6 bolnavi adenomul era complicat : în două cazuri cu calculoză prostatică, în două cu stricturi uretrale și în două cu hematurie, iar la 11 bolnavi se manifestau și tulburări nevrotice cu insomnie.

În ceea ce privește frecvența micțiunilor, ele variau între 2—5 micțiuni nocturne, iar la 2 bolnavi ele aveau un caracter mai imperios survenind la 1—2 ore atât ziua, cât și noaptea.

Durata tratamentului s-a extins pe o perioadă de 3—12 luni.

S-au administrat supozitoare „Mipropol“ pe bază de miere, propolis, polen, cîte un supozitor seara la culcare. După o lună de tratament urmă o pauză de durată echivalentă. La 11 bolnavi s-au administrat cîte 2 lingurițe de polen (dimineața și seara).

Autorii au obținut următoarele rezultate :

1. — Reducerea frecvenței și a imperiozității micțiunilor în proporție de 80 la sută, rezultat care a avut efectul de a liniști bolnavul și a-i remonta starea generală prin prelungirea perioadei de somn.

2. — Scăderea volumului urinei reziduale.

3. — Scăderea volumului și consistenței adenomului periuretral în proporție de 45—50 la sută.

4. — Remontarea stării generale și atenuarea tulburărilor neuro-psihice în 90 la sută din cazuri (acolo unde existau).

Autorii consideră că odată cu remontarea stării generale datorită factorilor biostimulatori se produce probabil și o relansare a secreției de androgeni, datorită mai ales polenului, precum și o reactivare a țesutului mezemchimal cu decongestionarea și reducerea de volum a tumorii prostatice.

Pentru precizarea mecanismului de acțiune se propune continuarea studiilor clinice și experimentale cu utilizarea de produse standardizate.

Personal, în ultimii 10 ani, am tratat 54 de bolnavi între 65—75 ani, cu adenom de prostată și la care, din cauza afectiunilor cardiace (cardiopatii ischemice dureroase) și a afectiunilor pulmonare clasice (scleroemfizem pulmonar cu bronșite cronice), erau contraindicate intervențiile chirurgicale, adminisrîndu-le polen.

La acești bolnavi manifestările clinice ale adenomului de prostată care deveniseră supărătoare erau, în afară de modificarea și consistența prostatei, frecvența micțiunilor nocturne și diurne și dureri în regiunea perineală.

Tuturor acestor bolnavi li s-au administrat cîte 30 de grame de polen (în grunji, cîte 10 grame după fiecare masă principală), cu rezultate extrem de favorabile (modificarea volumului și consistenței adenomului, dispariția durerii în majoritatea cazurilor, 14 acuzînd numai

o senzație de greutate în perineu și în totalitate rărirea considerabilă a frecvenței mișcărilor).

În ultimii doi ani, la 22 de bolnavi, s-au adăugat la tratament și supozitoare cu propolis (Mipropol), fără a se observa rezultate deosebite față de bolnavii tratați numai cu polen.

Factorii biostimulatori conținuți în polen, alături de vitamine și oligoelemente, sunt fără îndoială răspunzători de aceste efecte favorabile în tratamentul adenomului de prostată, știută fiind evoluția lui nu tocmai rară în tumoră malignă, dacă nu se intervine la timp cu un tratament energetic sau dacă nu se intervine de cele mai adeseori pe cale chirurgicală.

Aceste rezultate încurajatoare semnalate de autorii citați mai sus ar trebui aprofundate prin studii întreprinse, atât prin aplicarea tratamentului cu diferite polenuri monoflore sau, în sfîrșit, cu polen poliflor sau extracte de polen standardizat, pentru a se putea trage concluzii definitive.

Administrarea și efectele terapeutice ale polenului în alte afecțiuni

Polenul în psihiatrie

R. Llopis Paret folosește din 1971 polenul ca mijloc terapeutic în tratamentele de psihiatrie generală și în cele destinate exclusiv alcoolicilor. Ținând seama de compoziția polenului, autorul a selecționat trei tipuri de afecțiuni :

- a) sindroame depresive ;
- b) cazuri de epuizare sau astenie ;
- c) alcoolici.

In sindroamele depresive autorul a asociat polenul cu doze mici de medicamente antidepresive obișnuite, apoi pe parcurs acestea din urmă s-au administrat în cantități din ce în ce mai mici, *polenul* dovedindu-se în multe cazuri un mijloc eficient pentru a menține bolnavul într-o stare normală, fără necesitatea de a se mai recurge la droguri antidepresive, nici chiar în doze de menținere.

In cazurile de epuizare sau astenie polenul s-a dovedit un factor energetic de mare interes. După puține zile de tratament, aproape toți pacienții au prezentat o ameliorare subiectivă. Autorul acordă o importanță deosebită cazurilor în care descreșterea tonusului vital se datoră vîrstei (incluzând aşa numitele depresiuni sau subdepresiuni ale involuției), adică cazurilor în care sindromul depresiv de slabă intesitate, se

datorează în primul rînd reducerii globale a puterii vitale proprii, involuției biologice și nu factorilor psihici sau ambientali.

El subliniază faptul că rezultatele obținute cu acest tip de pacienți au fost excelente în scurt timp și că pentru menținerea acestor rezultate tratamentul trebuie aplicat un timp mai îndelungat.

In tratamentul alcoolicilor, R. Llopis Paret afirmă că, tratamentul cu polen dă cele mai bune rezultate îndeosebi în *sindromul de abstinенță*, ca urmare a suprimării alcoolului.

Autorul consideră importantă această indicație, dat fiind că într-un mare număr de cazuri tema de sindromul abstenței este unul din factorii care-l împiedică pe alcoolic să ia hotărîrea de a se trata.

De asemenea, faptul că cele mai grave complicații ale sindromului de abstență alcoolică — *delirium tremens* și *sindromul Wieck alcoolic* — nu s-au manifestat la nici unul din bolnavii tratați cu polen și că recuperarea lor a fost în general mai ușoară și rapidă, l-au determinat pe autor să afirme că pentru psihiatru *polenul constituie o armă terapeutică foarte valoroasă*.

Polenul în colitele de fermentație, de putrefacție și spastice

R. Chauvin semnalează acțiunea regulatoare a funcțiilor intestinale, prin oprirea rapidă pe de o parte a diareelor persistente, chiar și a celor rezistente la antibioticele curente și pe de altă parte a constipațiilor tenace, prin administrarea polenului.

În constipațiile cu anomalia florei intestinale, în colitele de fermentație ca și în colitele de putrefacție, autorul a observat, după administrarea polenului, rezultate spectaculoase.

Odată cu R. Chauvin, A. Caillas, Eris Nigele și alții, am observat, pe cîteva sute de cazuri de colite spastice, urmărite în cadrul „Sectorului medical de apiterapie” rezultate remarcabile prin administrarea *polenului* pur (ghemotoace). Printre diversele polenuri, unele specii n-au dat rezultate, este deci recomandabil să nu se întrebuițeze decît produsele cele mai active. În acest sens subliniem faptul că noi am utilizat polen poliflor.

Pe de altă parte trebuie, de asemenea, subliniat faptul că eficiența este legată de un tratament prelungit, cu o doză corespunzătoare zilnică și anume 20—30 g.

R. Chauvin presupune că efectul asupra tulburărilor intestinale se datorește unui factor antibiotic conținut în polen. De asemenea, el insistă asupra faptului ca polenurile utilizate în terapeutică să fie cu multă grijă standardizate din punct de vedere botanic.

Administrarea polenului în anemii

În capitolul referitor la acțiunea biostimulentă a polenului au fost rezervate cîteva paragrafe rezultatelor obținute în urma administrării polenului în cazuri de anemii.

R. Chauvin semnalează la copiii anemiați o creștere a hemoglobinei și o netă ameliorare a simptomelor generale, ca urmare a unei cure de polen.

De asemenea, o acțiune de ordin general s-a observat la convalescenți și bătrâni, asociată cu o creștere rapidă a greutății, ca și o revire rapidă a forțelor. Autorul citat consideră că efectele asupra săngelui s-ar datora numai conținutului bogat în acid folic al polenului.

Administrarea polenului în tratamentul tumorilor maligne

În ultimele decenii s-a semnalat înmulțirea cazurilor de cancer. Faptul a provocat neliniște, mai ales că din datele statistice existente rezultă că în unele țări frecvența bolilor tumorale a trecut pe primul plan, chiar înaintea afecțiunilor cardiace. Acest fapt a determinat Organizația Mondială a Sănătății (O.M.S.) din cadrul Organizației Națiunilor Unite, să organizeze o minuțioasă depistare a stărilor precanceroase.

În ultimul interval de timp au avut loc numeroase congrese internaționale, la care s-a dezbatut atât etiologia, cât și tratamentul cancerului.

În combaterea acestei afecțiuni, oamenii de știință au încercat o serie de metode terapeutice: chirurgicale, citostatice, röntgenoterapie, cobaltoterapie și în cele mai frecvente cazuri asocierea acestor mijloace terapeutice.

Este cert că tratamentul tumorilor maligne rămîne o problemă deschisă și fără îndoială că tratamentele clasice rămîn pe primul plan, ele fiind singurele care au o temeinică fundamentare științifică și care au dus, dacă nu la vindecarea definitivă, cel puțin la prelungirea vieții.

Pornind de la premiza că aportul proteic, vitaminic, cît și al oligo-elementelor, este deficitar în afecțiunile tumorale, semnalăm în urmă cu 15 ani, împreună cu C. L. Hristea în „Produsele albinelor în sprijinul sănătății omului“ două cazuri de neoplasm gastric metastazat, care au fost tratate cu polen (după intervenția chirurgicală prealabilă) și care, urmărite pe parcursul a 5—6 ani de la începutul tratamentului, evoluaseră favorabil.

De atunci și pînă în prezent am urmărit în continuare peste 50 de cazuri de tumori maligne cu localizare diversă (digestivă, aparat respirator, sin, prostată etc.) pe care le-am surprins în stadii incipiente (în-

înțe de depășirea barierei ganglionare) și care au evoluat favorabil în sensul unei stagnări a evoluției sau chiar a involuției tumorii. Este de la sine înțeles că bolnavii respectivi și-au continuat și tratamentul clasic pe linia rețelei de oncologie.

Un rezultat favorabil s-a obținut și în 6 cazuri de leucemii limfoide și 4 cazuri de leucemii mieloide, în care, după 2—3 luni de tratament cu păstură, atât tabloul periferic, cît și mielograma s-au apropiat de normal. Menționez că și în aceste cazuri bolnavii au urmat concomitent și tratamentul cu citostatice.

În ultimii 10 ani administrarea polenului în ghemotoace a fost înlăuită cu administrarea de păstură în aceeași doză zilnică de 30 g, asociată cu propolis.

Terapeutică aplicată de noi a avut ca premize de plecare afirmațiile a doi oameni de știință și anume: acad. prof. Bornus și prof. I. Chiricuță, afirmații pe care personal mi le-am înșușit.

Acad. prof. Bornus afirma încă din 1949 și apoi în 1969 că „Polenurile din unele familii de plante sănt radioactive, datorită radiobacteriilor capabile să impresioneze o emulsie sensibilă. Polenul s-ar arăta din acest punct de vedere de trei ori mai radioactiv decât lăptișorul de matcă și datorită acestei proprietăți ar fi susceptibil de o utilizare mai largă în medicină“.

Se știe că originea cancerului este complexă, însă indiferent care ar fi factorul cancerigen, modul de acțiune ar fi același și anume: „vicierea nucleilor celulaři și respectiv a acizilor pe care aceștia îi conțin (acidul deoxiribonucleic), ceea ce produce perturbări profunde în reproducerea caracterelor specifice ale celulelor, respectiv înmulțirea anarchică a acestora“.

Se poate deci afirma că tulburările produse de procesul de cancerizare sănt evidente la nivelul elementelor cromozomiale conținute în nucleu și în fond în intimitatea structurală a acizilor nucleici respectivi, adică acizilor ribonucleic și deoxiribonucleic.

Prin administrarea polenului și mai ales a polenului stocat de albine (păsturile), care alături de acizi aminați, vitamine, oligoelemente, enzime, fitohormoni, posedă și un conținut bogat în acizi nucleici — nefiind necesară extragerea prealabilă a acestora prin metode chimice sau fizice care ar putea modifica structura lor — se presupune că odată cu administrarea păsturii se imprimă un impuls favorabil în regenerarea normală a celulelor, împiedicind sau cel puțin întârziind continuarea distrugerii cifrului genetic cuprins în moleculele de acizi nucleici, al organismului atins de boală.

In încheierea acestui capitol voi sublinia părerea acad. prof. N. Țițin, că substanțele biologice asupra cărora oamenii își vor îndrepta atenția într-un viitor apropiat vor fi cele conținute în polen, care vor avea o aplicare mai vastă decât *ne putem imagina la ora actuală*.

Din punct de vedere biochimic, polenul conține, pe lîngă substanțele cunoscute pînă în prezent, încă multe altele care nu ne săn că cunoscute.

Din această garnitură complexă de substanțe chimice, un rol deosebit îl au enzimele care regleză și accelerează procesele vitale.

Dezvăluirea acestei taine constituie una din problemele pasionante care stau în fața științei.

CAPITOLUL IX

COLABORAREA INTERDISCIPLINARA IN APITERAPIE

Rezultatele obținute pînă în prezent în administrarea produselor apicole, atît în prevenirea unor afecțiuni, cît și în tratamentul unor stări patologice și mai ales ca factor biostimulent al organismului, se doresc în bună măsură unei strînse colaborări între *apicultori*, *cercetători* (biochimiști, biologi, farmaciști etc.) și *medici*. Fără această colaborare nu se poate concepe un progres în apiterapie și dacă în trecut era un deziderat, astăzi a devenit un imperativ.

Apicultorii sunt aceia care asigură obținerea și calitatea produselor.

Cercetătorii sunt cei care, prin activitatea depusă în laboratoare, ca și prin experimentele pe animale, caută să descopere principii noi, active în produse apicole, stabilind totodată atît dozele minime eficiente, cît și eventualitatea unor efecte nedorite.

Medicilor le revine sarcina utilizării acestor produse atît în sprijinul sănătății și prelungirii vieții, cît și în combaterea unor afecțiuni — aşa cum am văzut și în prezenta lucrare (administrarea polenului și păsturii).

În ceea ce privește *calitatea produselor apicole* recoltate de către apicultori, acestea nu pot fi realizate decît prin asigurarea unei riguroase respectări a normelor higienice în recoltarea, uscarea, păstrarea și apoi la transportul acestor produse.

Este știut faptul că polenul recoltat proaspăt are o umiditate ce variază între 25—35 la sută, datorită faptului că la formarea ghemotoacelor, albina folosește — după cum am arătat — atît nectarul, cît și secrețiile glandelor faringiene și toracice. Plecînd de la faptul că recoltarea în colectoare se practică în cutii care se spală ușor sau chiar se desinfecțează periodic cu soluțiile germicide, una din problemele deosebit de importante rămîne *uscarea polenului* care, în funcție de rapiditatea și eficiența sa, asigură calitatea produsului. Discuții interesante asupra diferențelor metode de uscare au avut loc în cadrul Simpozionului internațional de apiterapie — Madrid 1974.

Astfel O. Aguar Monterde propune introducerea unui condensator în instalația de uscare a polenului, *cu folosirea aerului cald în contracurenți*.

Sistemul natural de expunere îndelungată la radiațiile solare a fost criticat de Monterde pentru faptul că, substanțele fotosensibile conținute în polen (carotenul etc.) pot fi denaturate.

Utilizarea anhidridei sulfurice a fost de asemenea criticată, deoarece polenul, conținând o fractiune liposolubilă, ar putea reține anhidrida și astfel grăunciorul de polen ar păstra o oarecare toxicitate.

R. Bovey socotește că folosirea colectorului aşezat sub urdiniș ar fi suficientă, deoarece activitatea albinelor ar asigura uscarea polenului recoltat.

P. Lavie, care timp de 12 ani a studiat recoltarea polenului, dar mai ales uscarea și conservarea lui, conclude că polenul, odată uscat într-o cameră cu un condensator ce absoarbe aerul umed, se poate conserva timp îndelungat la temperatură scăzută. Același autor afirmă, de asemenea, că deshidratarea în camera cu condensator asigură totodată, atât distrugerea în 24—48 ore, a eventualilor acarieni adulți, cît și a larvelor lor.

Majoritatea autorilor sunt de acord că odată excesul de umiditate eliminat, conservarea este ideală la temperatura de 2—4°C, bineînțeles, păstrându-se o umiditate cît mai scăzută.

Polenul păstrat timp îndelungat la temperatura mediului ambiant, poate suferi o serie de transformări care-l fac necorespunzător consumului, pierzîndu-și o parte din principiile atât de utile pe care le conține și asupra căror am insistat în capitolele respective.

Polenul odată uscat se poate păstra și transporta, ambalat în saci de hîrtie, introdusî la rîndul lor în saci de material plastic.

O altă problemă deosebit de importantă ce revine apicultorilor este asigurarea pe cît posibil de sorturi de polen monoflor. Această selectare se face, bineînțeles, în funcție de speciile florale ce predomină în regiunea respectivă.

Interesantă și cu largi posibilități terapeutice ar fi plasarea stupilor în mijlocul terenurilor plantate cu specii florale medicinale, situație în care recoltarea unui asemenea polen monoflor ar deschide totodată noi orizonturi de cercetare oamenilor de știință.

Repetăm un fapt cunoscut de către toți apicultorii și anume că prin polen monoflor se înțelege predominanța unei specii florale în procent de 70—80 la sută, deși uneori printr-o amplasare corectă a stupilor se poate asigura și un polen monoflor sută la sută (ex.: polen de rapiță).

Este știut că din punct de vedere cantitativ atât proteinele, glucidele și grăsimile, cît și celelalte elemente (vitamine, enzime, oligo-elemente, fitohormoni etc.) variază de la o specie florală la alta și că un polen monoflor ar oferi posibilitatea unei terapii adecvate, în afara faptului că s-ar putea elmina sorturile florale care sunt ineficiente în unele afecțiuni.

Fără îndoială că prin această sortare prealabilă în momentul recoltării nu se exclude și posibilitatea ulterioară de a folosi polenul poliflor în scopul urmărit, făcîndu-se amestecurile dorite după necesitate, în cantitățile și variațiile dorite. Acest lucru s-ar putea realiza la început în laboratorul de microproducție, urmînd să se introducă ulterior, după o prealabilă experimentare, în circuitul normal al marelui consum.

Se va putea aplica astfel o terapeutică mai eficientă, în afara de crearea unor noi orizonturi în domeniul cercetărilor de laborator.

A doua verigă, deosebit de importantă în apiterapie, o reprezintă cercetătorii (biochimiști, farmaciști etc.). Datorită lor au fost evidențiate atât componentele polenului, cît și ale celorlalte produse apicole. Prin analizelor lor, de o înaltă științifică, ca și prin experiențele pe animale, ei au realizat aplicabilitatea produselor apicole în terapeutică, alături de celelalte produse medicamentoase. Desigur că viitoarele cercetări vor evidenția noi principii și odată cu acestea vor lărgi aria de acțiune a produselor apicole. Îndepărțindu-se cît mai mult de administrarea empirică a acestor produse relativ impure, fără experimente prealabile pe animale, fără o metodologie științifică riguroasă — metodologie care de altfel este singura care poate emite concluzii universal valabile, activitatea lor susținută din ultimile două decenii a conferit apiterapiei o înaltă științifică.

A treia verigă, care încheie lanțul valorificării științifice a produselor apicole, o constituie *medicii*. Acei medici care s-au convins pe parcursul activității lor că multe din medicamentele sintetice, alături de efectele lor pozitive, pot aduce și o serie de efecte nedorite asupra organismului, cînd sunt luate timp îndelungat. Medicii, care prin documentare științifică, știu să utilizeze în terapeutică, alături de medicamentele obișnuite, și produsele naturale ce conțin principii deosebit de folositoare în lupta atât pentru păstrarea sănătății, cît și în redresarea organismului atunci cînd se găsesc în fața unei stări patologice.

Desigur, vor trebui înălțurate unele afirmații gratuite ca și graba în tragerea unor concluzii. Să nu se plece de la premiza că produsele apicole în general și polenul în special, reprezintă un panaceu. S-ar aduce un prejudiciu grav acestor produse ce conțin principii deosebit de folositoare numai în stări patologice sau pentru utilizarea ca bistimulatori, după cum s-a demonstrat în capitolele precedente.

Sînt convins că viitorul va dovedi, datorită efortului celor trei factori hotărîtori despre care am vorbit — apicultorii, cercetătorii, medicii — că produsele apicole conțin, alături de principiile arătate, noi elemente care vor justifica și mai mult utilizarea lor atât în terapeutică, cît și în consolidarea sănătății oamenilor, ducînd la prelungirea vieții.

Rezultatele obținute pînă în prezent prin administrarea produselor apicole în terapeutică, recomandă apiterapia drept un complex de metode de mari perspective, alături de ceilalți factori terapeutici.

Produse apiterapeutice

Preparatele care au ca bază polenul sau păstura (ca și alte produse apicole) au fost create ca o necesitate de a elabora noi rețete în vederea realizării de noi produse biostimulatoare sau medicamentoase, adecvate unor tratamente medicale diferențiate în funcție de cazuistica medicală, precum și de rezultatele cercetărilor pe care le-au întreprins medicii din cadrul sectorului medical de apiterapie.

Indicațiile terapeutice și dozele prescrise sunt recomandate la aprecierea medicilor în funcție de vîrstă pacienților, cît și de stadiul și evo-

luția afecțiunii ce urmează a fi tratată. În linii mari, dozele administrate, atât la adulți, cât și la copii, au fost abordate la capitolul de terapeutică

Cităm din „Apiterapia azi“, lucrare tipărită de Editura Institutului de Tehnologie și Economie Apicolă, sub coordonarea redacțională a lui Nicolae V. Ilieșiu, o serie de produse apiterapeutice pe bază de polen, folosite în cadrul activității sectorului medical de apiterapie, ca și cele folosite în alte țări :

1. — *Polen granule* (recoltat de albine)

Prezentarea farmaceutică este realizată în borcane sau cutii de 100 și 150 g polen granule.

2. — *Polenapin.*

Produs sub formă de tablete realizat prin comprimarea polenului recoltat de albine — fiecare tabletă conține 0,250 g polen.

3. — *Polenovital*

Produs preparat din 0,500 g polen natural și 0,10 g lăptișor de matcă liofilizat — sub formă de comprimate.

4. — *Energin*

Produs prezentat sub formă de pastă ce conține polen și miere de albine, ambalat în borcane a 200 g.

5. — *Energin L*

Pastă ce conține polen cu miere de albine și lăptișor de matcă, ambalată în borcane a 200 g.

6. — *Polenolecitin*

Produs granulat din polen, miere de albine și lecitină vegetală, ambalat în cutii a 100 g.

7. — *Vitas I și Vitas II* în curs de experimentare.

8. — *Mipropol*

Produsul se prezintă sub formă de supozitoare și ovule preparate din miere, lăptișor de matcă, polen și propolis, ambalat în cutii (30 buc.).

Utilizarea produselor apicole în forma lor naturală ca și prepararea de derivate în care majoritatea substanțelor active compoziționale provin tot din produsele apicole, s-a generalizat în majoritatea țărilor lumii, în care apicultura a înregistrat un nivel superior de organizare și dezvoltare, iar cercetarea modernă a contribuit printr-o serie de rezultate recent

obținute la fundamentarea științifică și folosirea rațională a acestor produse apicole, la alimentația normală dietetică și în terapeutică.

Prezentăm o serie de produse apiterapeutice pe bază de polen folosite în alte țări :

Argentina

Vitapol — concentrat de polen.

Japonia

Aftopolen — produs energizant cu polen.

Suedia

Cernilton — polen.

Iugoslavia

Apikomplex — polen — miere — propolis — lăptișor de matcă.

R. F. Germania

Zellfit Pollen Diät — polen.

Super 1 — preparat polinic în formă de drajeuri.

Vitalprostata-Diät — granule cu polen.

În ceea ce privește modul de administrare al preparatelor din R. F. Germania, citate, socotim interesant să redăm textul integral al firmei Erwin Hagen :

În ceea ce privește Zellfit Pollen Diät „adulții vor lua zilnic 15—20 grame (3—4 lingurițe) o linguriță dimineața pe stomacul gol, a doua linguriță înaintea prânzului și a treia înaintea cinei. Cei care lucrează noaptea pot lua o a patra linguriță înainte de culcare. Cantitatea luată se ține în gură pînă se îmbibă cu salivă, se mestecă bine și se înghite (la nevoie cu puțin lichid). Dacă la adulți cantitatea prescrisă zilnic duce la stări de neliniște, asemănătoare cu cele cauzate de consumul de cafea naturală, se iau cantități mai mici din preparatul polinic „Zellfit“ pînă ce organismul se obișnuiește cu acest produs natural, după care se mărește treptat cantitatea.

Copiii începînd de la 5 ani, iau jumătate din cantitatea prescrisă adulților : copiii mici pînă la 5 ani, cca 5 g/zi.

Modul de administrare al Vitalprostata Diät, recomandat de către firma producătoare în cadrul unei cure este de trei ori pe zi cîte o linguriță înaintea meselor“.

Am redat intenționat modul de administrare recomandat de firmă, deoarece se deosebește de cel recomandat de noi.

Administrarea polenului am recomandat-o întotdeauna după mesele principale (dimineața, la prînz și seara), pentru următoarele considerente : administrarea înaintea meselor a dat în majoritatea cazurilor senza-

ția de sătietate, diminuind astfel apetitul în cazul în care se administra polenul ca atare. În cazul preparatelor în care se asociază și mierea, o parte din bolnavi acuzau senzația de balonare și uneori arsuri în regiunea epigastrică, datorită pH-ului scăzut al mierii și care normal dădea simptomatologia descrisă în cazul bolnavilor care, în afară de afecțiunea pentru care se aplica tratamentul, prezintau și o gastrită hiperacidă.

În administrarea polenului fie ca atare, fie asociat cu miere, după mese, nu s-a semnalat nici unul din simptomele amintite mai sus.

În ceea ce privește dozele recomandate a fi administrate de autorii citați, ele se suprapun mediilor recomandate în cadrul Sectorului medical de apiterapie din țara noastră, atât adulților, cât și copiilor.

Î N C H E I E R E

Am întocmit această monografie cu intenția de a demonstra, pe de o parte, că polenul și respectiv păstura sunt elemente de o deosebită valoare plastică și energetică prin conținutul lor bogat în acizi aminoți (esențiali și neesențiali), glucide, lipide, vitamine, enzime, oligoelemente etc și că efectele lor biostimulente depășesc în valoare orice alt aliment, pe de altă parte, de a sublinia preocuparea oamenilor de știință de pretutindeni, din ce în ce mai intensă, pentru identificarea de noi principii active în produsele apicole ce constituie obiectul lucrării prezente și în special în aplicarea lor în terapeutică, pe baze științifice în concordanță cu afecțiunile cărora le corespunde, cu natura bolilor și cu starea clinică a bolnavului.

Fără îndoială, mai presus de toate acestea, notăm eforturile făcute cu privire la dozele de tratament, precum și faptul că evaluarea obiectivă a rezultatelor trebuie să dobîndească un suport științific.

În cea ce privește dozele administrate de polen sau păstură, ele sunt variabile în funcție de afecțiunea tratată, de stadiul evolutiv al bolii și bineînțeles de vîrstă.

Aprecierea dozei nu poate fi făcută decât de către medic, care trebuie să o adapteze de la caz la caz, cunoscut fiind faptul că o boală poate avea multiple infâțișări sau caracteristici în funcție de constituția, bagajul imunitar al bolnavului și că în fond noi tratăm bolnavi și nu boli.

Trebuie totuși să consemnăm și faptul că efecte uneori spectaculoase s-au obținut și cu doze foarte mici de polen (1—2 grame), cazuri în care Y. Donadieu presupune că ar fi vorba de un rol catalizator al polenului.

În tratamentul hepatitelor cronice, în convalescențe de hepatite, în disproteinemii, am administrat personal zilnic doze între 10—30 grame de polen sau păstură, în funcție de gravitatea afecțiunii ,de stadiul său

evolutiv, precum și de necesitatea de a corecta mai repede disproteine-miile respective.

O altă problemă importantă o constituie selecționarea sorturilor de polen eficiente, adică de necesitatea standardizării lor botonice.

Personal, sănătatea convins că în cazul polenului și păsturii, viitorul aparține preparatelor hidro sau liposolubile extrase din subfracțiunile celulare (organite) ale grăuntelui de polen, cu dozări precise de principii active.

De altfel, aceste cercetări sănătatea în curs de desfășurare în cadrul Sectorului medical de apiterapie.

Întrezărim posibilitatea elaborării de prerarate, dozate precis, ușor de administrat, fără neajunsurile alterării produsului. Atunci, se va putea aborda la un înalt nivel științific problema terapeutică și a dozelor administrative, cu un conținut invariabil.

BIBLIOGRAFIE

- AGUAR O. MONTERDE, A. GOMEZ PAJUELO — Studiul fundamental al principiilor imunologice din polen (extracte hidro și liposolubile) — Congresul internațional de apiterapie — Madrid 1974 — Apiterapia azi — Apimondin 1976
- AGUAR O. MONTERDE — Studiul farmaceutic al polenului — Tehnologie farmaceutică — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București 1976
- ANELLI G. LOTTI G, — Agrochimica — 15 531, 1971
- ANDERSON R. J., KULP W. L. — J. Biol. Chem. 50—433—1922
- ABAD L. R. — Efectul polenului introdus în regimul alimentar a rozătoarelor — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid, 1974
- ARROYO M. J. FERNANDEZ — Efectul polenului (extracte hidro și liposolubile) asupra prolificării și teratologiei șoareciilor albi de laborator — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid — 1974
- ASK-UPMARK E. Svenska L'Hartidmnigen — Uber eine neue Behandlung von Prostatis
- AVRĀMOIU S., SANDU MARIA, DUMITRU I. și BARBU I. — Polenul și mierea susținători naturali ai efortului sportiv de performanță — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București 1976
- BEST C. G., TAYLOR N. B. — Bazele fiziologice ale producției medicale, Ed. medicală 1958
- BORSUS — Rev. medicale suédoise — 1949—1959
- BUTLER C. G. — The world of the honeybees — London Collings (87, 88)
- CHING și CHING — Plant Physiol 39, 705, 58, 62 — 1966
- CAILLAS A. — Le pollen et les troubles de la prostate — Al XX-lea Congres internațional de apicultură București, 1963
- CAILLAS A. — Les vertus merveilleuses du Pollens — 1966
- CAILLAS A. — Les pollens et l'allergie — Gazette apicole 73, 74 — 1972
- CHAUVIN R. — Unde a ajuns știința apiterapeutică — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid 1974
- CHAUVIN R. — Raportul de expertiză asupra polenului ca aliment dietetic — Raport de expertiză de la Universitatea Sorbona — Franța
- CHAUVIN R. — Traité de biologie de l'abeille — 1968
- CIPLEA AL., RĂDULESCU N., TĂNASE MOGOȘ Ioana — Perspectivele apiterapiei în hematopatiile cronice — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București 1976
- CIRNU I. — Plante melifere — Editura Ceres

- CRISTEA E., SOMMER L., TRIFAN C., TUDOR M. — Cu privire la un nou preparat antihepatomic pe bază de extract de carduus asociat cu polen Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București 1976 — Cercetări noi în apiterapie — Ed. Apimondia — 1977
- DAGHIE V., NICOLAU Nadia, IALOMIȚEANU M., — Efectele biologice experimentale ale polenului comparativ cu păstura — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București 1976
- DEDIČ G. A. și KOCH O. G. — Phyton (Org) 9—65, 1975
- DICULESCU I., ONICESCU D., RIMNICEANU C. — Histologie, Editura didactică și pedagogică — București 1970
- DONADIEU Y. — Polenul — 1975
- EULER H., HELLER L., HÖGBERG K. G. — Arkiv Kemi Mineral Geol. — 26 A, 183, 196, — 1948
- GOMEZ DIAZ — O nouă orientare terapeutică în tratamentul conservator al prostato-veziculitei cronice, Simpozionul de apiterapie — Madrid 1974
- FAEGRI K. i van der PIGIL L., — Principles of pollination ecology — New York, London — 1966
- FOLCH G. — Albinele și produsele lor în farmacia trecutului — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid, 1974
- FREE J. B. — The behaviour of honeybees visiting flowers of fruits trees J. Anim. Ecol. 29 ; 385 ; — 95 — 1960
- GONTEA I. — Alimentația rațională a omului — Ed. didactică și pedagogică — București, 1976
- GRECEANU A., ENCIU V. — Observații asupra efectului antibiotic al propolisului, polenului și mierii — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București, 1976
- HESLOP-HARRISON Y., Science 16 L, 320, 142 — Nature 220, 605, 17, 1968
- HEYL F. W. — J. Am. Pharm. Ass. 12, 699 145—150, 1923
- HODGES D. — The pollen loads of the honeybee — London ; Bee Res. Assoc. (88—96—97), 1952
- HODGES D. — Bee World (48, 58—891), 1967
- HRISTEA G., IALOMIȚEANU M. — Produsele albinelor în sprijinul sănătății omului — 1962—1972
- HUGEL M. F. — Composition et propriété du pollen, Annales de l'abeille, 8 (4) 299 — 1965
- IALOMIȚEANU G., HRISTEA L., BUTOIANU C., ONIȚIU Lucia — Le pollen en tant que médicament de substitution dans les affections hépatiques cellulaires — Congresul al XX-lea de apicultură — Buc. — 1965
- IALOMIȚEANU M., DAGHIE V., NICOLAU Nadia, RĂDULESCU M. — Contribuție la interpretarea rezultatelor clinice și experimentale a tratamentului hepatitelor cu polen și păstură — Al II-lea Simpozion internațional de apicultură — București — 1976
- IALOMIȚEANU M., NICOLAU Nadia, DAGHIE V. — Perspectivele aplicării levurilor — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- IALOMIȚEANU M. — Produsele apicole în dietetică
Sesiunea Academiei de Științe Medicale — 1977
- IOIRIS N. — Albinele — farmaciști zburători — Moscova — 1968
- JÖNSSON GÖSTA — Svenska Läkertidmnigen — vol. 56 — 1959

- JUCU V., GÎDOIU Tr., BABI Rodica, PALOȘ Elena — Cercetări privind acțiunea propolisului și păsturii în infecția gripală experimentală — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- KIESEL A. — Physiol. Chem. 120, 85, 1922
- KNIGHT A. H., CROOKE W. M., SHEPHERD H. — I. Sei Ford Agr. 23 — 263 — 1972
- KRAAL A. Euphytica 11, 53 — 1962
- C. O. W. KREMP — Morphologic Encyclopedia of Palynology, The University of Arizona Press 1965
- KUPRIANOVA L. A. — Pollen morphology and the phylogeny of monocotyledons Comm. Komorov Inst. Acad. — Leningrad, 1948
- LANGER G. — Bienenwirtschaft — 51, 259, 1915
- LARSON D. D., SKVARLE Y. Y., LEWIS C. W. — An electron microscope study of exine stratification and fine structure — Pollen and Spores — vol. 4×2 — Paris — 1962
- LAVIE C. Thèse Paris XVIII Internat. Bienenzüchter Kongress — Roma, 991 — 1958
- LEONAVICIUS R. P. — Tratarea anemiei hipocrome cu păstură — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- LEVIS M. D. — Polenizarea — Polenizarea cu albine — Ed. APIMONDIA — 1973
- LINSLEY S. G. — The ecology of solitary bees — Hilgardia 27 ; 543—599 — 1958
- LINSKENS — Pollen — Springer-Verlag Berlin-Hidelberg-New-York, 1974
- LLOPIS R. PARET — Polenul în psihiatrie — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid — 1974
- LOUVEAUX J. — Observations sur le déterminisme de la récolte du pollen par les colonies d'abeilles — C. R. Acad. Sc. Paris — 231 ; 921—922, 1950
- LUNDEN R. — Svensk Kem Tid — 66 — 201, 1544
- MARIN M., POPA AL., POPESCU N., ȘERBU M., ȘUTEU A. — Valoarea dietetică alimentară și terapeutică a produselor apicole
- MARTIN B. — Ecologia polenizării — Polenizarea la albine — Ed. Apimondia, 1973
- MASCARENHAS G. P. — Biochem. Biophys. Res. Comm. — 41, 142, 1970
- MAURIZIO A. — Internat. Bienenzüchterkongress Bologna — Roma 1958
- MEEUSE Y. D. — The story of pollination — New York, Ronald Press, 1961
- MERCK — Clinical Laboratory — Darmstadt, 1974
- MINCU I. — Tratat de dietetică — Ed. medicală — 1974
- MIYAKE S. — J. Biochem (Gafan) 2 — 27, 120—150, 1922
- MLADENOV S. — Mierea și terapia cu miere — Ed. Ceres — Buc.
- MRAZ Ch. — Apiterapia în Statele Unite — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- NICOLAU Nadia, DAGHIE V., IALOMIȚEANU M. — Criterii de determinare a aminoacizilor din polen și păstură în vederea evaluării proprietăților biologice — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- NIELSEN N. GRÖMMER L., LUNDEN R. (1955) — Acta Chem Scand — 1100
- NIGELLE E. — Pouvoirs merveilleux du pollen, 1972
- OKADA I., OKA O., SUGIYAMA A. — Tamag Dai, Nog Ken Kokoku 7/8, 175 — 1968

- PAIN J., MAUGENNET Y. — Annales de l'Abeille 9 — 209, 1966
- PARKER R. L. — Memb Cornell. Univ. Agric. Exp. Stat 98 — 1926
- PETRE P., PALOŞ Elena, ANDREI Constanța, — Tehnologia de recondiționare și conservare a polenului în vederea utilizării lui în apiterapie — Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- Produsele stupului, hrana, sănătate și frumusețe — Apimondia — Simpozionul internațional de apiterapie — Madrid, 1974
- ROMAN Șt., ROMAN St. St. — Experiența noastră privind efectele produselor apicole în tratamentul adenomului de prostată. Al II-lea Simpozion internațional de apiterapie — București — 1976
- ROLAND F. — Grana 11, 101 135—136 — 1974
- SADEN-KREHULA M., TAJIC M., KOBLAH D. 13 — Experiența 27, 108, 153—1971
- SASSEN M. M. A. — Acta Botan.-Neerst — 13—175 (213) — 1964
- SCOTT R. W., STROHL M. J. — Phytochemistry 1, 189, 150 — 1962
- SHAW G., YEADON A. — J. Chem. Soc. (c) 16—19—139, 1966
- SOUTHWORTH D. — J. Sistochem. Cytochem. 21, 73 (23, 135, 136) — 1973
- STAMBULIU D. W. — Cercetări preliminare privind utilizarea unor produse mieleferă în terapeutică adjuvantă a patologiei hepatice — Congresul internațional de apicultură — al XX-lea — București, 1965
- STANLEY R. G. — Yee A.W.G. (1966)
Nature 210, 181
- STANLEY R. G. and LINSKENS — Pollen Springer-Verlag Berlin-Heidelberg New-York, 1974
- STANCU M., SEGAL B. — Surse noi de proteine — Ed. tehnică — Buc. 1975
- TODD F. E., BRETHERICK O. — Econ. Entomol 35—312, 1972
- TISCHER J., ANTONI W. — Z. Physiol. Chem. 252, 234 — 1938
- TIȚIN N. — Etude sur les centenaires russes — aprilie 1945
- WAITE M. B., — Pollination of pear flowers — V. S. Dept. Agr. Div. Veg Path Bih 5, 86 — 1855
- WANGUSHIN B. F., FAIS K. — Biokimia 26, 1034 — (183, 190) — 1961
- WATANABE T., MOTOMURA J. Tohoku Y. Agr. Res. 12 — 1973 — 1961
- WEYGAND R., HOFMANN N. — Chem. Ber 83, 405 (145, 210), — 1950

CUPRINS

	<u>Pag.</u>
Cuvînt înainte	3
Prefată la ediția întâi	5

CAPITOLUL I

Noțiuni generale despre polen. Raport albină—floare. Recoltarea pole-nului de către albine. Date introductive despre păstură 7

CAPITOLUL II

Morfologia polenului. Structura și conținutul grăuntelui de polen	15
Plante polenifere	21
Incubarea polenului	22

CAPITOLUL III

Conținutul chimic al polenului. Rolul său fiziologic și valoarea sa nutritivă	24
Substanțele proteice	26
Hidrații de carbon (glucidele) din polen	32
Lipidele din polen	35
Substanțele minerale din polen	39
Oligoelemente și microelemente	46

CAPITOLIJL. IV

Vitaminele conținute în polen	51
Vitaminele hidrosolubile	52
Vitaminele liposolubile	58
Provitaminele din polen	60

CAPITOLUL V

Flora microbiană a polenului. Factorii antibiotici conținuți în polen	62
Considerații asupra polenului cules de albine ca factor alergen	66

CAPITOLUL VI

Enzimele conținute în polen	69
---------------------------------------	----

CAPITOLUL VII

Biodisponibilitatea polenului, valoarea sa biostimulentă și nutritivă	74
---	----

CAPITOLUL VIII

Polenul în terapeutică	109
Polenul în hepatitele cronice	109
Polenul în denutriție protidică	114
Administrarea polenului în sarcină	116
Polenul în prostato-veziculitele cronice și adenomul de prostată	121
Administrarea și efectele terapeutice ale polenului în alte afecțiuni	124

CAPITOLUL IX

Colaborarea interdisciplinară în apiterapie	129
Produse apiterapeutice	139
Încheiere	, , , , 135
Bibliografie	, , , , 137
Cuprins	, , , , 141

Tipărit în atelierele poligrafice ale
EDITURII INSTITUTULUI
INTERNATIONAL DE TEHNOLOGIE
ȘI ECONOMIE APICOLĂ
AL APIMONDIA

București I, Bd. Ficusului 42