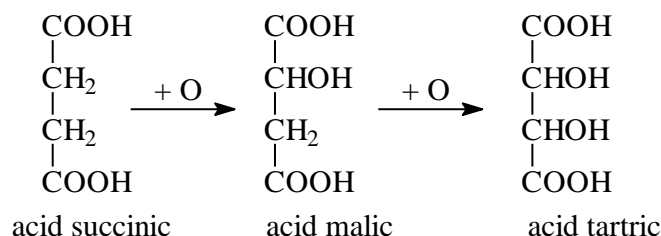


# ALTE COMPONENTE ALE PRODUSELOR ALIMENTARE

## A. ACIZI ORGANICI

Majoritatea produselor alimentare au o reacție acidă, datorită prezenței unor acizi liberi sau sub formă de săruri acide. Conținutul cel mai mare de acizi îl au fructele și legumele, variind între 0,1 și 7 %.

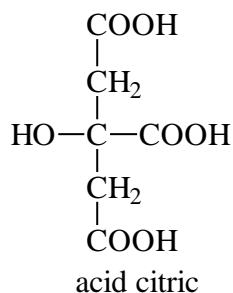
În produsele de origine vegetală predomină acizii malic, citric și tartric; în cantități mai mici se găsesc și acizii oxalic, benzoic și salicilic. Acizii se formează printr-o oxidare parțială a glucozei în cursul procesului de respirație, sub acțiunea enzimelor specifice. De asemenea, pot lua naștere și prin oxidarea altor acizi; de exemplu din acidul succinic, întâlnit în fructele verzi, se formează acid malic și ulterior, acid tartric.



**Acidul malic** este cel mai răspândit acid și se găsește liber sau ca săruri de Ca și Mg în fructele verzi și în unele legume. În mere, pere, gutui, corcodușe, structuri etc., variază în proporție de 0,1 – 1,7 %.

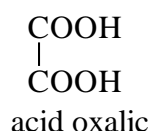
**Acidul tartric** este, de asemenea, foarte răspândit în fructe și este caracteristic strugurilor, unde apare sub formă de tartrat acid de potasiu. În strugurii verzi predomină acidul malic, dar acesta se oxidează mai ușor, încât la coacere conținutul de acid tartric devine mai mare.

**Acidul citric** predomină în fructele citrice, în lămâi ajungând până la 8 %. De asemenea, însoțește acidul malic în agrișe, zmeură, coacăze negre, caise, piersici. În unele legume (salată) apare ca sare de Ca și Mg.

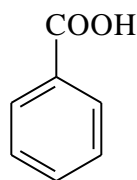


Acidul citric și acidul tartric, ca înlocuitor al acestuia, sunt folosiți în alimentație sub numele de „sare de lămâie”.

**Acidul oxalic** se găsește în unele legume (roșii, măcriș etc.) de obicei sub formă de săruri de Ca și Mg.

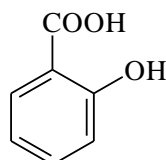


**Acidul benzoic** a fost identificat în unele fructe de munte, în coacăze și însușirea acestora de a se păstra un timp mai îndelungat în stare proaspătă este explicată prin acțiunea antiseptică a acidului.



acid benzoic

**Acidul salicilic** a fost pus în evidență în căpșuni și zmeură.

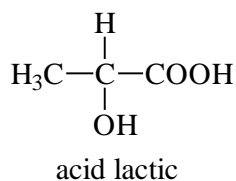


acid salicilic

Aciditatea și conținutul de zahăr sunt cele două elemente importante care condiționează gustul fructelor. Gustul pe care-l imprimă acizii unui produs este diferit și oarecum specific. De exemplu: acidul citric are un gust acru net, pe când acidul malic are un gust acru fin, iar acidul tartric prezintă un gust acru astringent. Limita de percepere a gustului acru pentru diferiții acizi variază astfel: acid tartric 0,0075 %, acid malic 0,0107 % și acid citric 0,0154 %.

În produsele animale se întâlnește **acidul lactic** și, dintre acizii anorganici, acidul fosforic care intră în compoziția fosfolipidelor și fosfoproteidelor.

Acidul lactic apare în carne ca urmare a descompunerii glicogenului, în special în perioada de rigiditate musculară, ca apoi conținutul său să scadă. Acidul lactic a fost identificat și în cartofi sub formă de sare de Mg.



Uneori, prin păstrarea și prelucrarea alimentelor, aciditatea poate crește, îmbunătățind calitatea acestora; de exemplu, obținerea de produse lactate acide sau preparate marinate, murate. Alteori, aciditatea crește ca rezultat al unei alterări (acrire, râncezire) și de aceea, în stabilirea calității diferitelor produse alimentare, s-au fixat anumite limite pentru aciditate.

## B. SUBSTANȚELE TANANTE

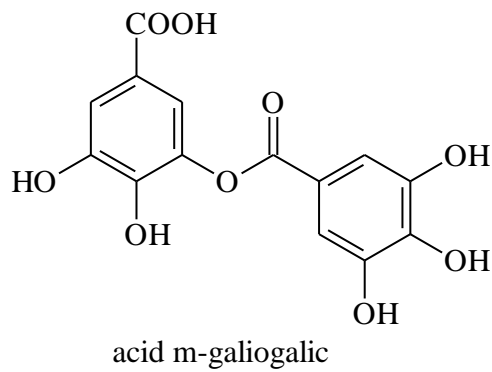
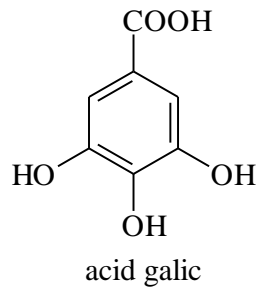
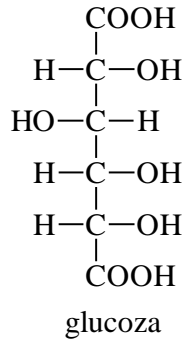
*Substanțele tanante* (taninurile) sunt substanțe organice neazotate care derivă de la polifenoli și catechine, având însușirea de a transforma pielea crudă în piele tăbăcită imputrescibilă.

Taninurile iau naștere, ca și glucidele, prin fotosinteză și sunt larg răspândite în natură în frunze, fructe sau în scoarța unor arbori; ele intervin în formarea membranelor celulare și a ligninei. Cele mai mari cantități de taninuri se găsesc în scoarța de stejar și molid, precum și în gogoșile de ristic, excrescențe ce se formează pe frunzele de stejar în urma înțepăturilor unor insecte.

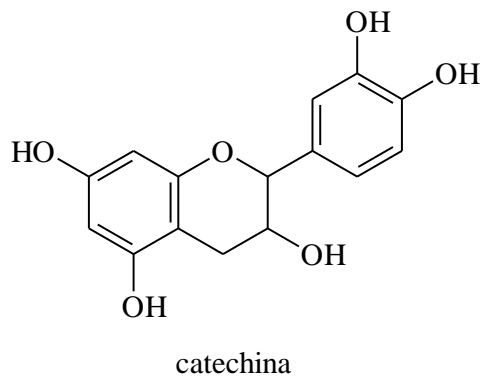
Din punct de vedere al compoziției chimice, taninurile au fost împărțite în două grupe:

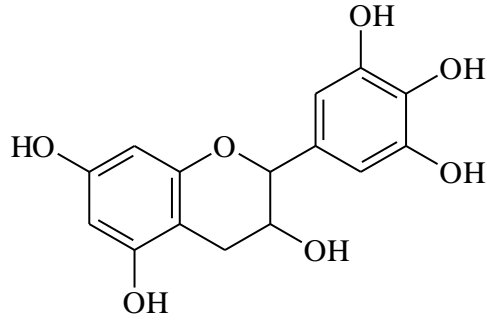
1. taninuri hidrolizabile sau galotaninuri;
2. taninuri condensate sau taninuri catechinice.

**Galotaninurile** se găsesc mai ales în coaja de stejar și în frunzele de ceai verde; în compoziția acestora intră un zaharid, de obicei *glucoza* și anumiți oxiacizi aromatici caracteristici: *acidul galic* și *acidul metagalic* (m-galoilgalic).

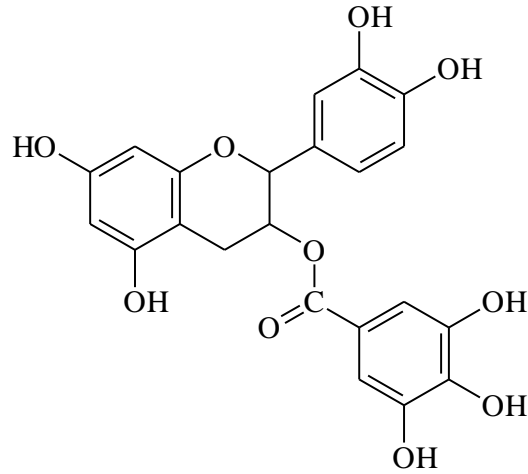


**Taninurile catechinice** provin prin condensarea *catechinei* sau a *galocatechinei*, iar acidul caracteristic este *acidul pirotocatehic*. Aceste taninuri sunt prezente în frunzele viței de vie, în struguri, în frunzele de ceai etc.

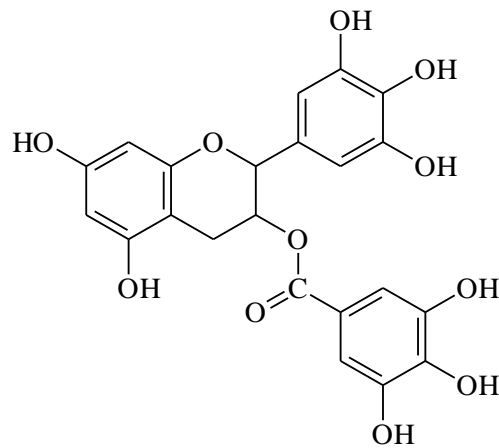




galatocatechina



catechingalat



galatocatechin galat

Taninurile sunt substanțe amorfе cu gust astringent, solubile în apă și alcool. Datorită grupărilor fenolice ele sunt ușor oxidate în contact cu aerul, rezultând produși colorați în roșu-brun sau brun-închis (flobafene). Taninurile precipită cu sărurile metalelor grele (Cu, Pb), iar cu clorura ferică dau colorații caracteristice: verde în cazul taninurilor catechinice și albastru-închis în cazul galotaninurilor. Substanțele tanante sunt prezente în multe produse alimentare, putând influența calitatea acestora. Prezența taninurilor în fructele și legumele verzi imprimă acestora un gust caracteristic astringent, care dispare la coacere, o

dată cu creșterea cantității de zahăr. De aceea este foarte importantă determinarea momentului corect de recoltare, pentru a asigura proprietățile gustative și a permite în același timp o bună conservare a produselor.

Transformările pe care le suferă substanțele tanante explică fenomenul de îmbrunare, ce apare la prelucrarea fructelor și legumelor când sunt curățite prin tăiere. Fenomenul este în special caracteristic la cartofi și la mere, pere, cu un conținut ridicat de tanin (0,1 – 0,2 %). Procesul de oxidare poate fi limitat prin scurtarea timpului de contact cu aerul, inactivitatea enzimelor (polifenoloxidaze) prin opărire și folosirea unor ustensile de prelucrare inoxidabile.

În unele cazuri oxidarea taninurilor reprezintă un proces normal, care contribuie la definirea caracteristicilor unor sortimente, cum este în cazul ceaiului verde și a ceaiului negru.

Un rol important îl au substanțele tanante în procesul de vinificație. Taninurile provin atât din materia primă (enotaninuri), cât și din vasele de stejar folosite la fermentare și depozitare. Substanțele tanante contribuie la formarea buchetului, a culorii vinului și exercită o acțiune conservantă prevenind apariția unor boli și defecte.

### **C. ULEIURILE ETERICE**

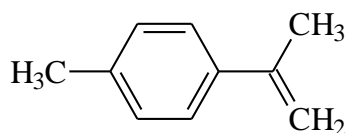
*Uleiurile eterice*, numite și *uleiuri esențiale*, sunt substanțe naturale cu aspect uleios și miros plăcut eterat. Sunt substanțe de origine vegetală prezente în frunzele, florile, fructele și semințele multor plante. Majoritatea fructelor își datoresc aroma prezenței acestor uleiuri, concentrate mai ales în coajă.

Uleiurile eterice sunt substanțe volatile, ceea ce explică mirosul lor puternic chiar în concentrație foarte mică. Sunt folosite ca arome în stare solidă sau dizolvate în alcool, grăsimi, fiind insolubile în apă.

Multe produse alimentare conțin uleiuri eterice fie în mod natural, fie introduse special pentru aromatizare. Prezența acestora face să sporească secreția gastrică și ajută în acest fel digestia. De asemenea, unele uleiuri eterice prezintă proprietăți antiseptice, având rol de conservant în obținerea unor produse alimentare.

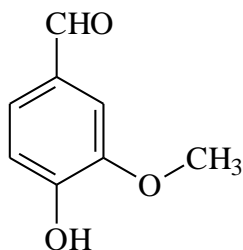
Cele mai cunoscute principii active din uleiurile volatile folosite ca aromatizanți, sunt:

**Limonenul** (citren) este cel mai răspândit și se găsește în coaja tuturor fructelor citrice, precum și în esența de anason, mărar, țelină, chimion.



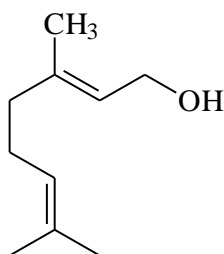
limonen

**Vanilina** naturală se găsește mai ales în uleiul extras din fructele de vanilie. Astăzi se obține în cantități mari prin sinteză chimică și se prezintă ca o pulbere albă, solubilă în apă și alcool.



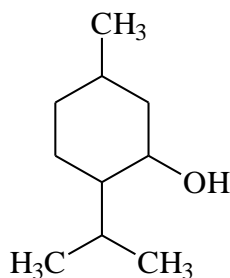
vanilina

**Geraniolul** se găsește în esența de geranium și trandafiri; este un lichid cu miros caracteristic de trandafir.



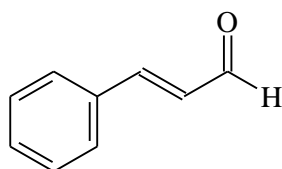
geraniol

**Mentolul** este componentul specific esenței de mentă.

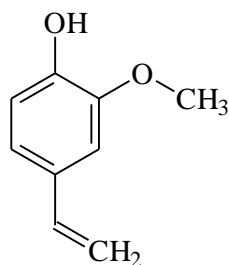


mentol

**Aldehida cinamică** este componenta principală din esența de scorțișoară și cuișoare. Tot în cuișoare, precum și în foaia de dafin se găsește un ulei eteric denumit *eugenol*.

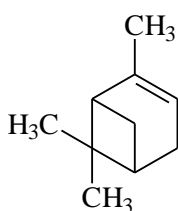


aldehyda cinamica



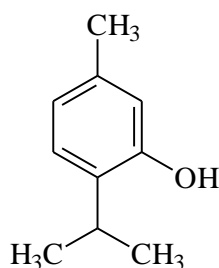
eugenol

**Pinenul** este constituentul principal ai esenței de terebentină, dar se găsește în cantități mici și în coriandru, pătrunjel etc.

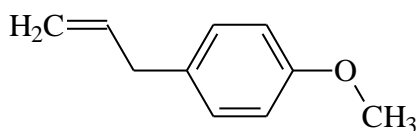


pinenul

**Timolul** este o substanță antiseptică identificată în cimbru; tot în cimbru, precum și în piper, se găsește *carvacrolul*, un izomer al timolului. În tarhon se găsește *estragolul*.



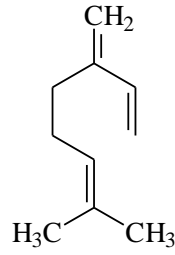
timolul



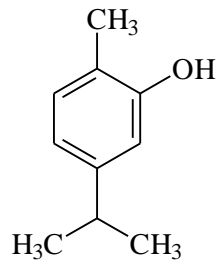
estragol

Aroma specifică a berii este imprimată de uleiurile eterice conținute în hamei, care se adaugă mustului de malț pentru fabricarea berii; principalii componenți de aromă sunt *mircenul* și *carvacrolul*.





mircenul



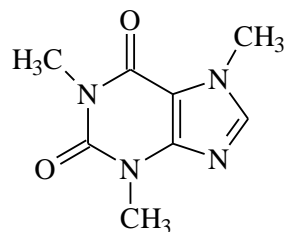
carvacrolul

Strugurii conțin de asemenea uleiuri eterice, mai ales în învelișul bobului și în semințe, contribuind la formarea buchetului specific vinului.

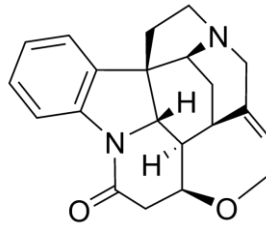
#### D. ALCALOIZII

*Alcaloizii* sunt substanțe de origine vegetală, cunoscute din cele mai vechi timpuri, mai ales de către popoarele orientale, datorită acțiunii lor fiziologice importante ca substanțe toxice sau terapeutice.

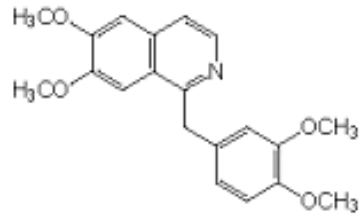
Majoritatea alcaloizilor, extrași ca principii active din plante sau sintetizați, sunt folosiți în medicină ca medicamente: *cofeina*, *stricnina*, *papaverina*, *codeina* etc. Tot din grupa alcaloizilor fac parte și stupefiantele, de exemplu *morfina* (în opiul din fructele de mac) și *cocaina* (din fructele de coca).



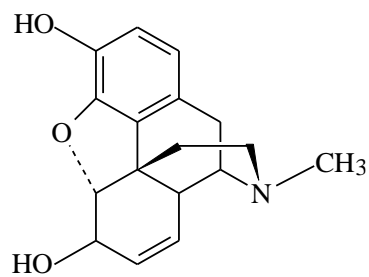
cafeina



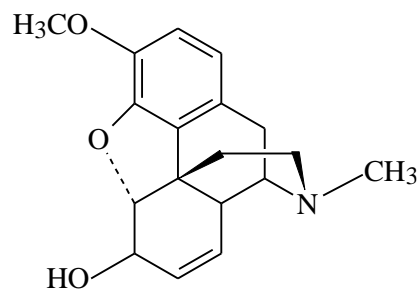
stricnina



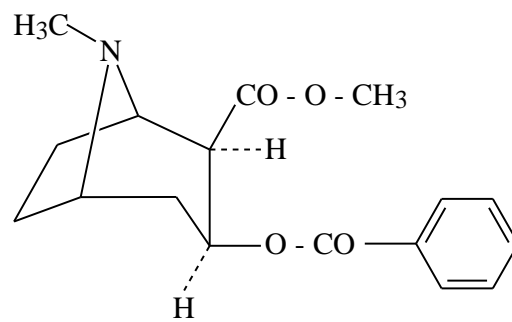
papaverina



morfina



codeina

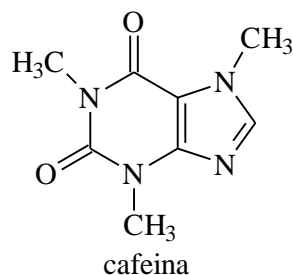


cocaina

Alcaloizii sunt substanțe organice complexe, având în moleculă heteroatomi cu atomi de azot. Sunt în general substanțe solide cristalizate, cu un gust amar specific, mai greu solubile în apă.

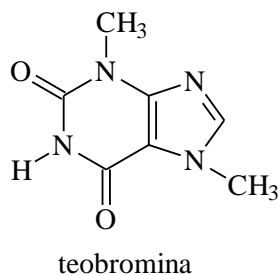
Mulți alcaloizi sunt prezenți în produsele alimentare, conferind acestora anumite proprietăți importante.

**Cofeina** (cafeina) a fost descoperită în cafea, unde se găsește în **proporție** de 1 – 2,8 %. Se găsește de asemenea în ceai (până la 4 %).

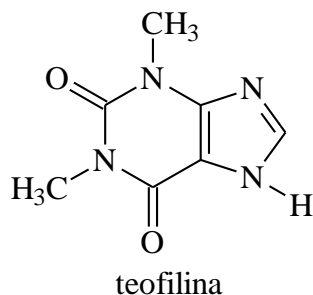


Cofeina este prezentă și în cacao și nucile de cola. Se pot obține băuturi pe bază de cafea, atât la rece cât și la cald, datorită solubilității ușoare a cofeinei în apă. Cofeina are acțiuni stimulative pe sistemul nervos central.

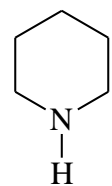
**Teobromina** este alcaloidul caracteristic boabelor de cacao, în proporție de 0,4 – 1 %, solubilă în apă la fierbere 1: 10.



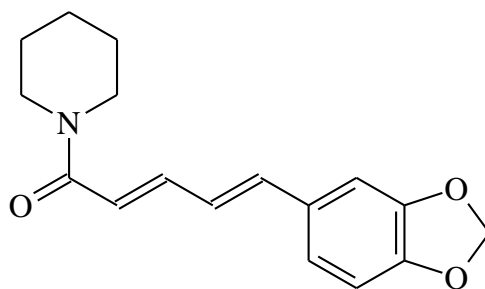
**Teofilina** se găsește în ceai alături de cofeină. Este ușor solubilă în apă la cald, permițând obținerea ceaiului prin infuzie. Teofilina și teobromina au acțiuni stimulente cerebrală și diuretică.



**Piperina** este alcaloidul din piper și imprimă acestuia gustul arzător specific.

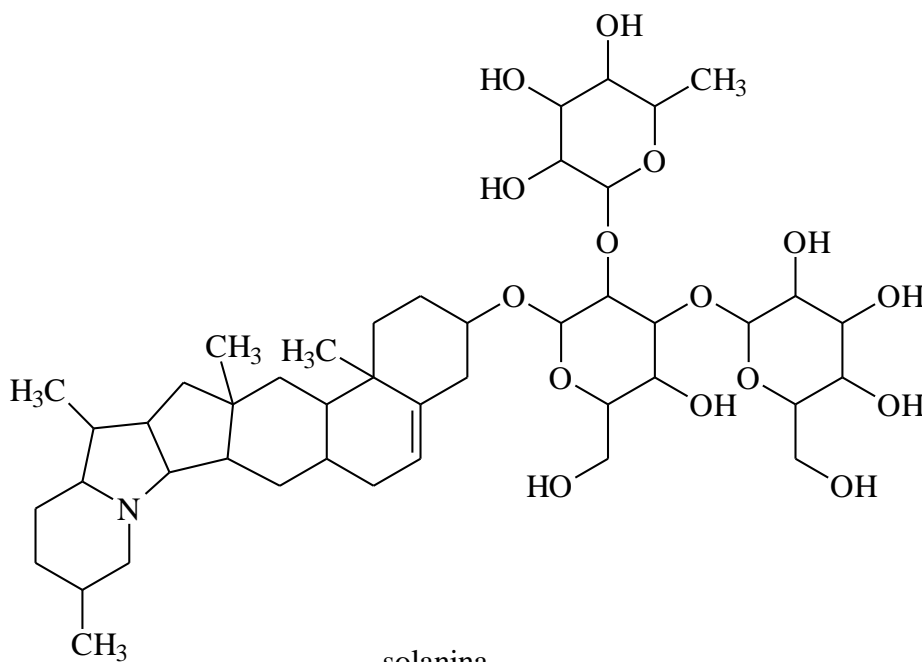


piperidina



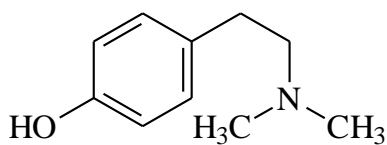
piperina

**Solanina** se găsește în cartofi, în special în cei încolțiți, și în părțile aeriene ale plantei, și în unele legume recoltate toamna târziu (pătlăgele vinete, pătlăgele verzi, ardei). Solanina poate produce intoxicații în concentrație de 0,2 – 0,4 %. Pericolul de intoxicație poate fi evitat deoarece ea este localizată mai ales în coaja cartofilor, cea mai mare parte putând fi îndepărtată prin curățire, sau se elimină în apa de fierbere, fiind solubilă.



solanina

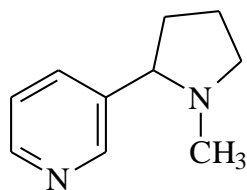
**Hordenina** este un alcaloid prezent în bere, provenind din orzul germinat folosit ca materie primă. Este o substanță cu acțiune hiperglicemiantă.



hordenina

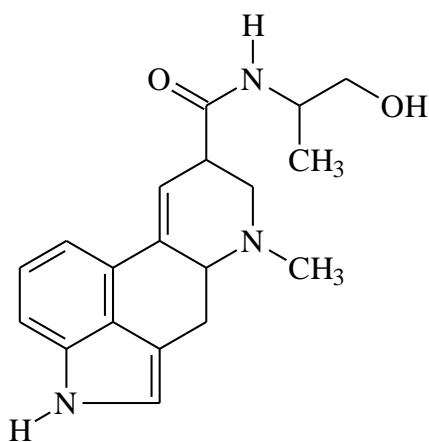
**Nicotina** din frunzele de tutun este tot un alcaloid și procentul său variază între 0,6 – 8 %, fiind mai mic la tutunurile fine. Este o substanță uleioasă, cu miros caracteristic sufocant

și gust arzător. Este foarte toxică; nu are utilizare în terapeutică, fiind importantă numai pentru cercetări experimentale și în toxicologie. Este utilizată numai ca insecticid.

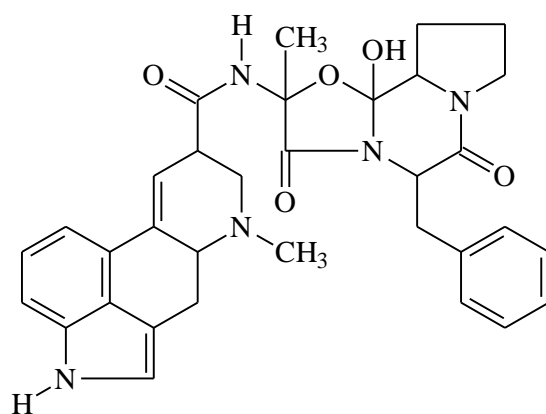


nicotina

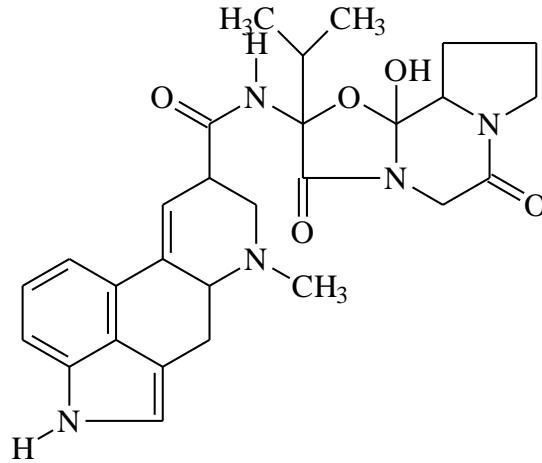
**Ergometrina, ergotamina și ergotoxina** sunt alcaloizii care se găsesc în cornul de secară, în scleroții formați de ciuperca parazită *Claviceps purpurea*. Acești alcaloizi sunt foarte toxici, dar prezintă importanță terapeutică și toxicologică. Prezența lor în grâul destinat măcinării este verificată cu grijă, pentru a nu se depăși în făină concentrația de 0,05 %.



ergometrina



ergotamina



ergotoxina

## E. PIGMENȚII NATURALI ȘI COLORANȚII ALIMENTARI

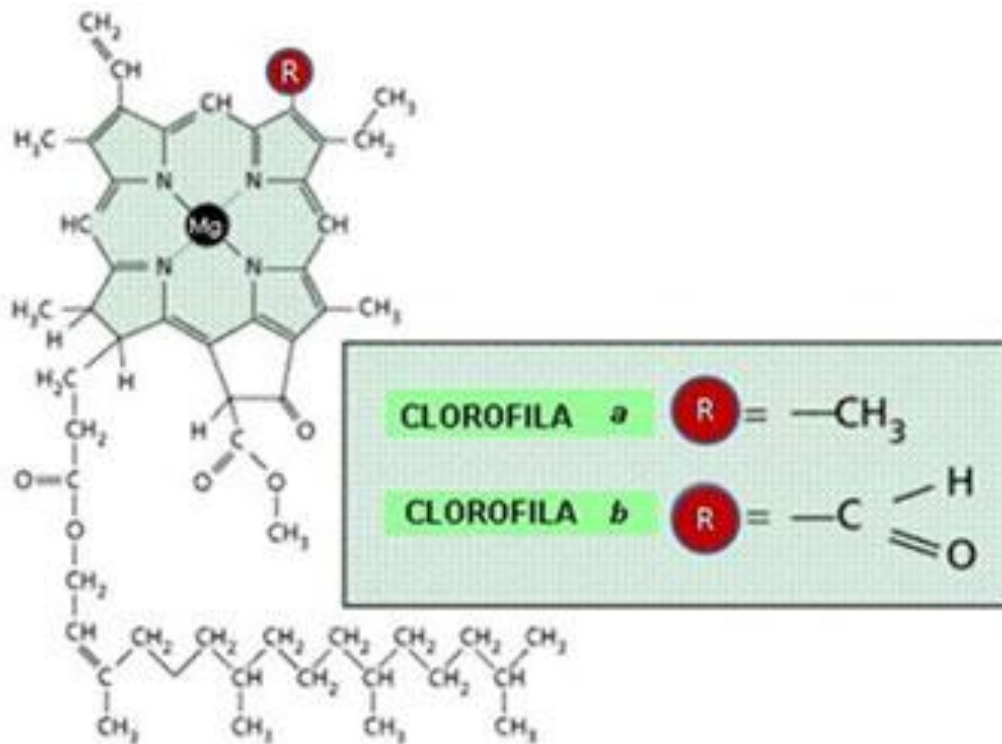
Majoritatea produselor alimentare au o colorație caracteristică ce constituie o însușire organoleptică specifică. Culoarea este datorită prezenței unor substanțe colorante naturale (pigmenți) sau adăugării în mod expres a unor coloranți alimentari.

### 1. PIGMENȚII NATURALI

*Pigmenții* sunt substanțe colorante răspândite în regnul vegetal cât și animal. Unii pigmenți sunt caracteristici numai plantelor (pigmenții flavonici și antocianici), alții sunt comuni atât regnului vegetal cât și animal (pigmenții carotenoizi). Pigmenții pot fi localizați în interiorul unor celule speciale (cromoplaste) sau sunt extracelulari, dizolvați în sucul celular; ei imprimă culoarea fructelor și legumelor, cărnii, ouălor.

Principalii pigmenți din produsele alimentare sunt:

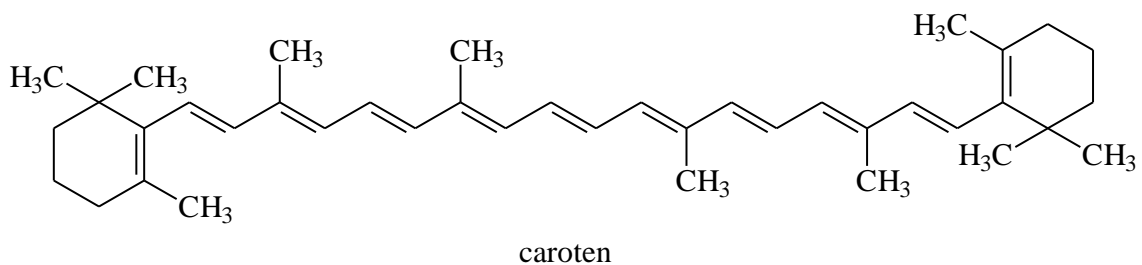
**Pigmenții clorofilieni** sunt pigmenții verzi care se întâlnesc în plante, localizați în cloroplaste. Se cunosc doi pigmenți verzi *clorofila a* și *clorofila b*, asemănătoare ca structură, ambele având caracteristic atomul de magneziu. Clorofila este un pigment insolubil în apă, dar solubil în alcoolii, eteri și grăsimi.



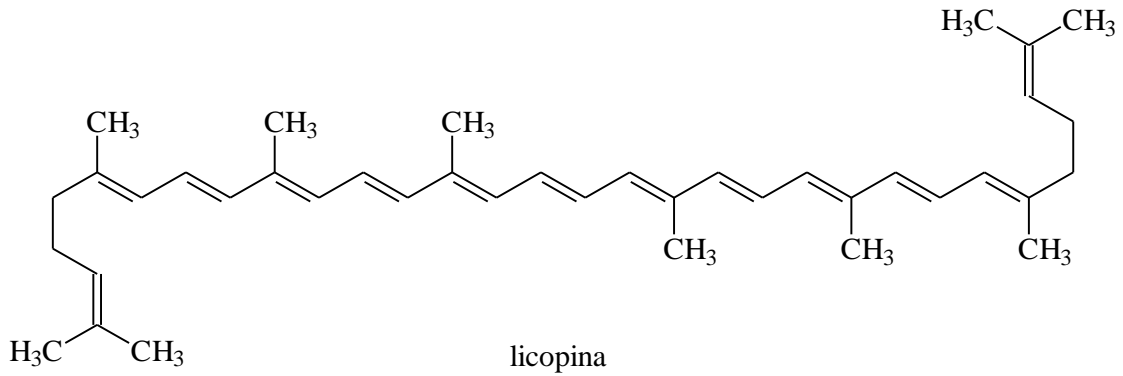
În natură, rolul pigmentilor clorofilieni este legat de fotosinteza glucidelor în plante și culoarea verde este caracteristică legumelor și fructelor neajunse la maturitate fiziologică.

**Pigmenții carotenoizi** sunt pigmenți colorați în galben, portocaliu sau roșu, care însoțesc în plante clorofila și imprimă o culoare caracteristică fructelor și legumelor spre maturitate.

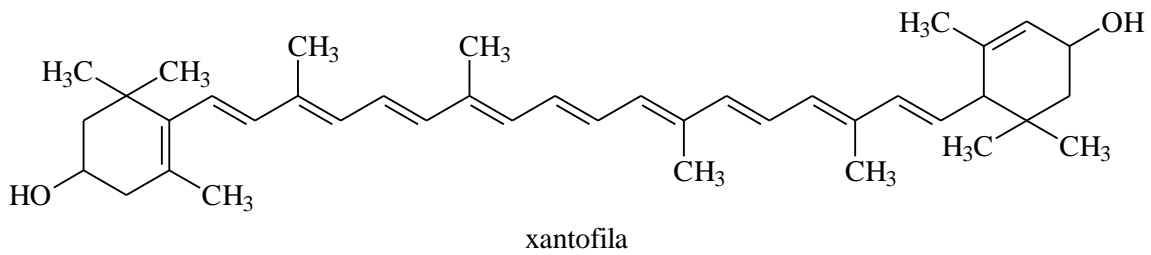
**Carotenul** este un pigment portocaliu și are o importanță deosebită deoarece funcționează ca provitamina A ( $\beta$ -caroten). Se găsește în cantitate mai mare în morcov, ardei, spanac etc.



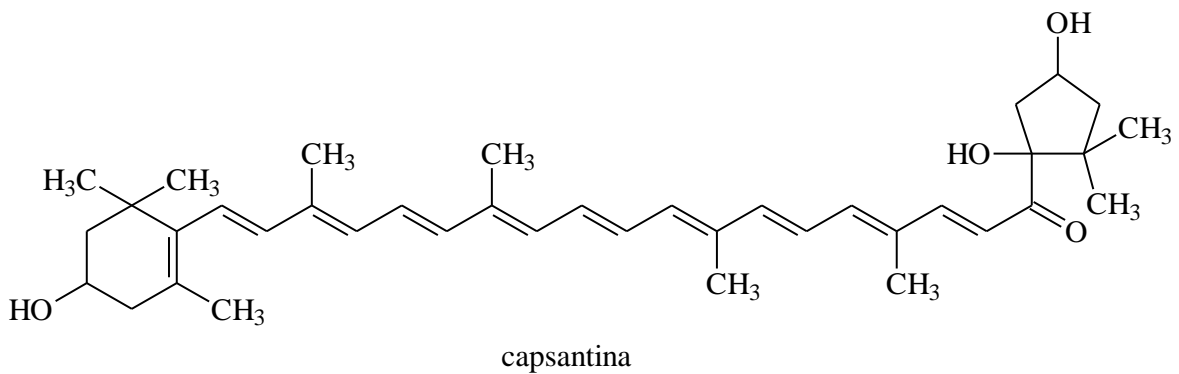
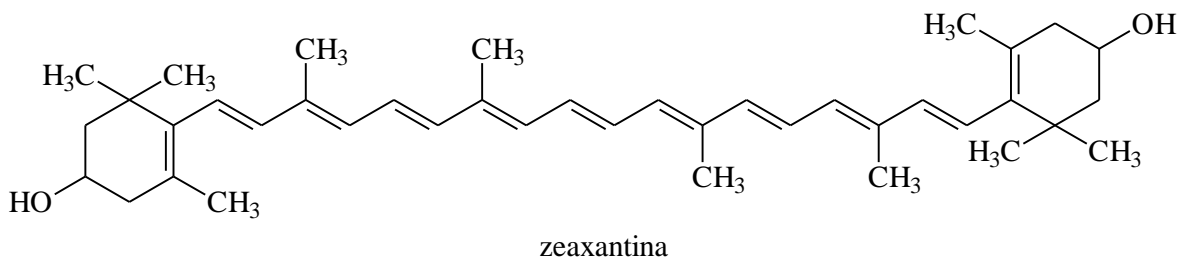
**Licopina** este pigmentul roșu din tomate, măceșe, pepeni, piersici etc. Se găsește de asemenea în regnul animal, în ficat și unt.



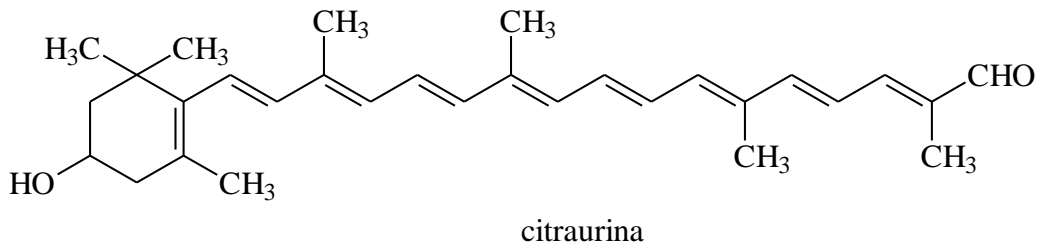
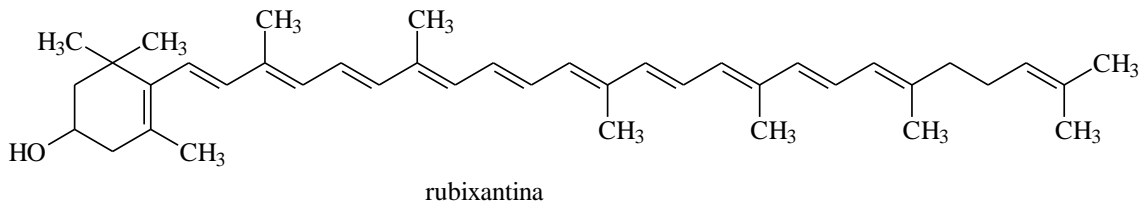
**Xantofila** (luteina) se găsește în plante alături de caroten, iar în regnul animal este caracteristica, gălbenușului de ou.



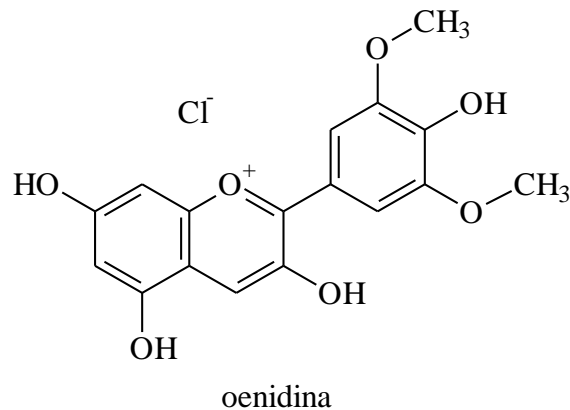
Tot dintre pigmenții carotenoizi fac parte: **zeaxantina** izolată din porumb, **capsantina** din ardeii roșu, **rubixantina** din măceșe și **citraurina**, pigmentul galben al fructelor citrice.







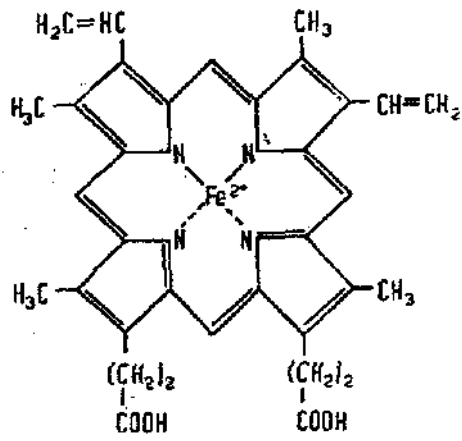
**Pigmenții antocianici** sunt caracteristici regnului vegetal și imprimă o colorație roșie, violetă sau albastră unor fructe, frunze sau rădăcini. Se găsesc în strugurii roșii (*oenidină*), în sfeclă, varză roșie, ridichi etc.



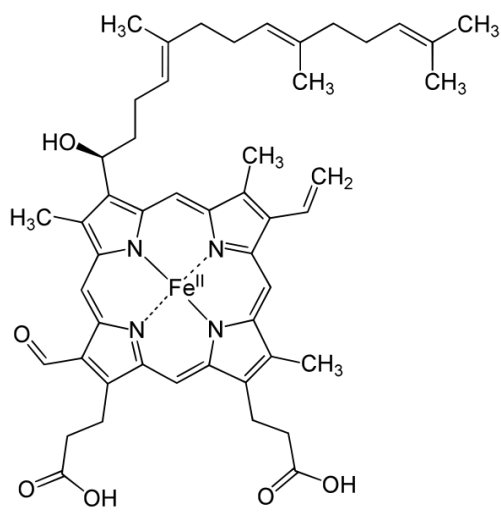
Culoarea antocianinelor variază în funcție de reacția mediului: violetă în mediu neutru, devine roșie în mediu acid și albastră în mediu bazic; astfel se explica modificarea culorii la sfeclă sau varză roșie prin adăugarea de oțet.

**Hemul** este pigmentul roșu din sânge și constituie gruparea prostetică din hemoglobină. Structura sa este asemănătoare clorofilei, având caracteristic ionul  $Fe^{2+}$  cu rol în transportul oxigenului.

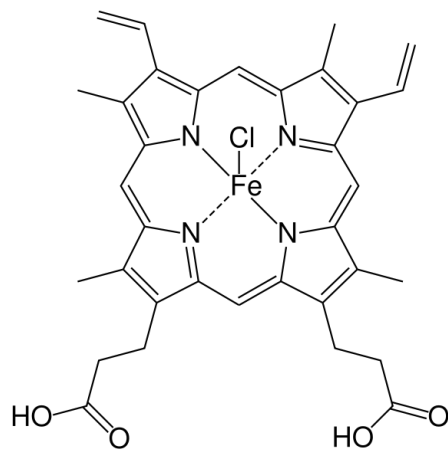
În carne se pot forma și alți pigmenți cu  $Fe^{3+}$ : *hematina*, compus hidroxilat și *hemina*, compus cu clor.



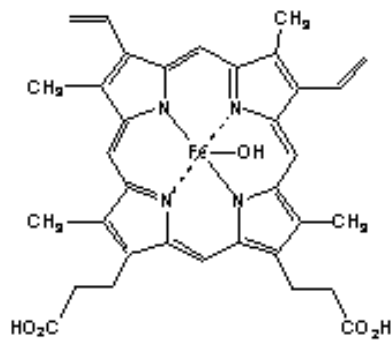
hemul



Hemul A



Hemina



Hematina

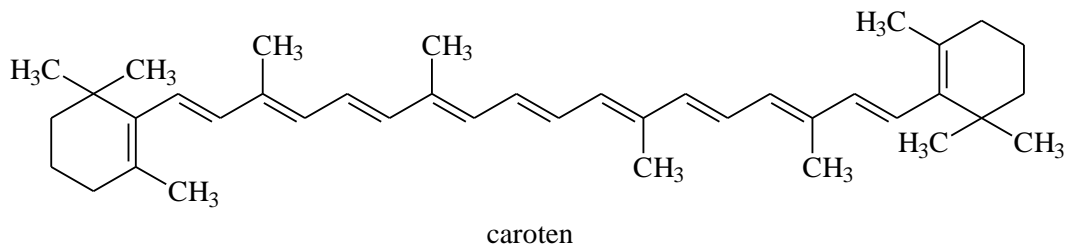
## 2. COLORANȚII ALIMENTARI

Unele produse alimentare se colorează pentru a le da un aspect plăcut, folosind atât coloranți naturali, cât și coloranți sintetici. Se folosesc coloranți pentru obținerea de produse zaharoase (bomboane, șerbaturi etc), sucuri de fructe și unele băuturi alcoolice (lichioruri, vermut etc), precum și pentru unt, margarină sau paste făinoase. Coloranții se adaugă în mod obișnuit sub formă de soluție apoasă, dacă sunt solubili în apă, sau sub formă de suspensii fine.

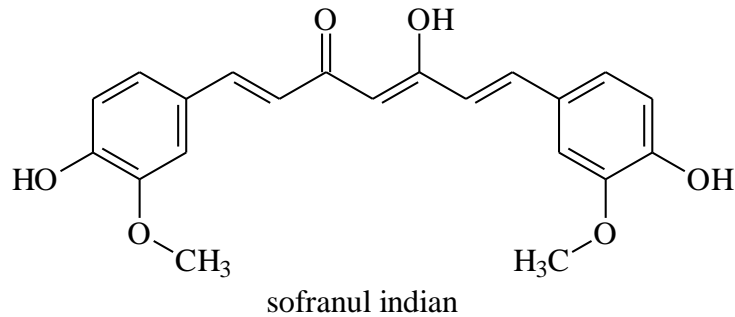
**Coloranți naturali** mai des folosiți sunt:

### 1) *Coloranți galben-portocalii:*

**Carotenul** este folosit la colorarea untului și margarinei, realizând în același timp și vitaminizarea produsului, deoarece acest pigment constituie provitamina A.



**Șofranul** se obține din florile de *Crocus sativus* și are o culoare galbenă intensă; este considerat condiment.



**Șofrănelul** este tot un pigment galben care se extrage din florile de *Carthamus tinctorius*.

### 2) Coloranți roșii:

**Alcana** se obține din rădăcina plantei *Alcanna tinctoria* și se folosește drept colorant pentru uleiuri.

**Băcanul** conține ca principiu colorant **hematina** și este folosit pentru colorarea multor produse.

**Pigmenții antocianici** nu sunt folosiți în stare pură, deoarece extracția lor este dificilă; colorarea se face cu ajutorul sucurilor unor fructe sau legume (afine, mure, sfeclă roșie etc).

### 3) Coloranți verzi:

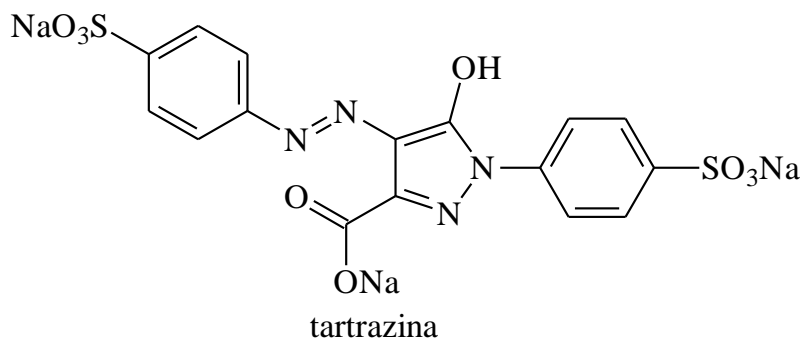
**Clorofilina** este un derivat al clorofilei, care se poate folosi mai ușor, fiind solubilă în apă.

### 4) Coloranți bruni:

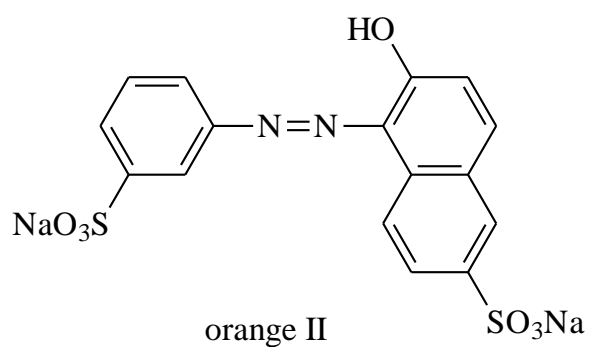
**Caramelul** este o substanță de culoare brună-roșcată, care se obține prin încălzirea zahărului sau a glucozei la temperaturi peste 160°C. Este o substanță ușor solubilă în apă, folosită pentru colorarea în special a băuturilor și a unor prăjituri, bomboane.

**Coloranții sintetici** utilizați în produsele alimentare sunt stabiliți prin normele sanitare și trebuie să îndeplinească anumite condiții: să fie puri, să nu conțină hidrocarburi aromatice, substanțe solubile în eter peste 0,5 %, acid oxalic, acid picric, cromati, săruri de mercur, cadmiu, seleniu, stibiu, uraniu și să nu conțină metale peste 30 mg/L (arsen sub 2 mg și plumb sub 10 mg). Dintre coloranții folosiți în țara noastră fac parte:

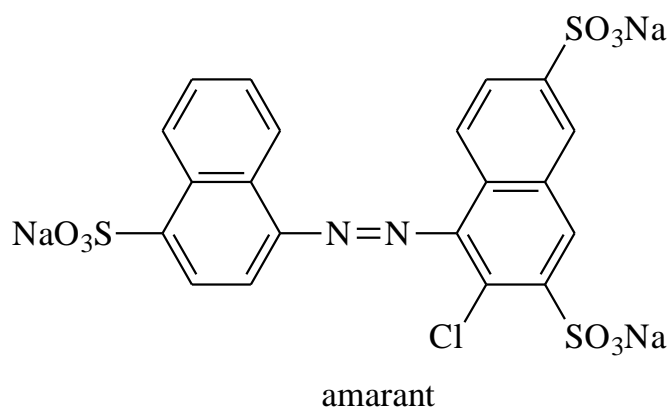
**Tartrazina** (galbenul tartar), pulbere oranj solubilă în apă, folosită drept colorant galben.



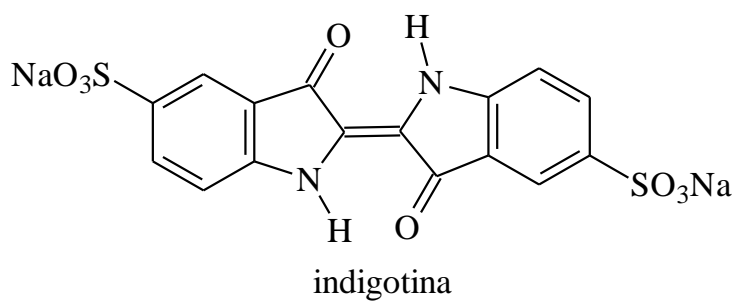
**Oranj II**, pulbere brună-roșcată, solubilă în apă și alcool.



**Amarantul** (purpura sau roșu armenesc), pulbere brună-roșiatică, solubilă în apă.



**Indigotina** (indigoul), pulbere albastră, solubilă în apă și alcool.

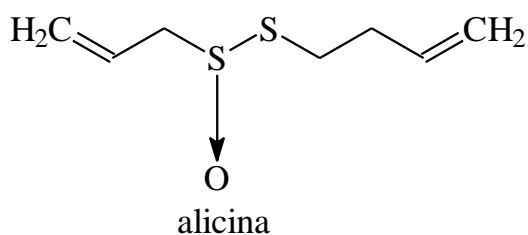


## F. FITONCIDELE

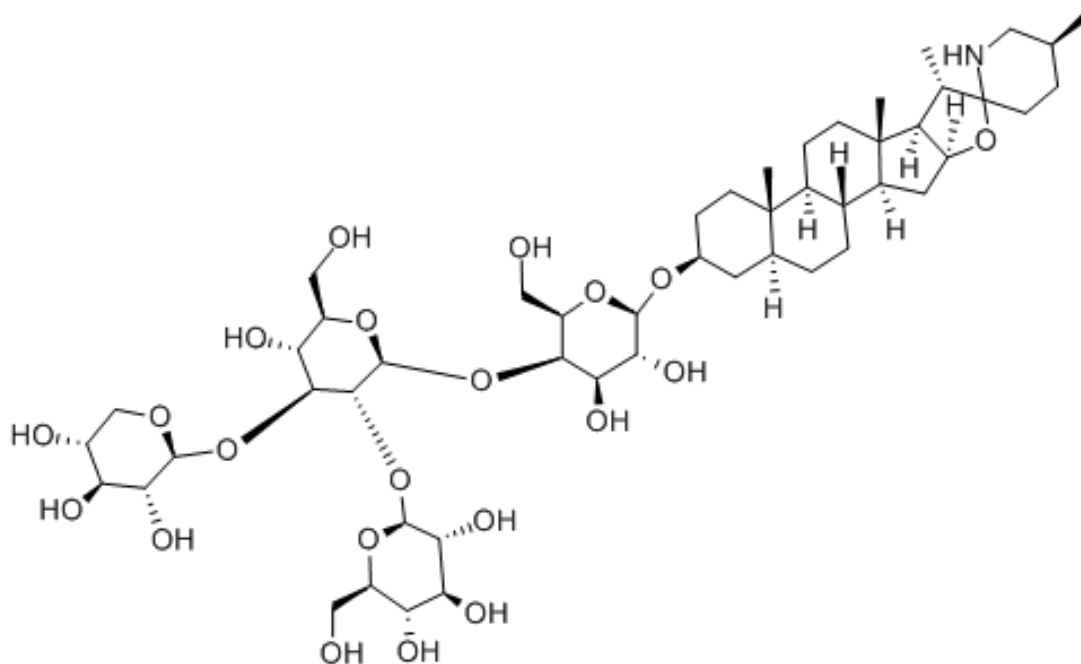
În unele plante se găsesc anumite substanțe cu acțiune antimicrobiană, denumite *fitoncide*, având rol important în procesul de imunitate a speciei vegetale.

Existența fitoncidelor în plante este de cele mai multe ori legată de un gust sau un miros puternic, ca de exemplu la ceapă, usturoi, hrean, muștar etc., fapt pentru care acestea sunt folosite adesea drept condimente. Sunt însă și excepții, ca în cazul morcovilor sau roșiilor, la care se constată o importantă acțiune bacteriostatică, deși acestea nu prezintă o aromă deosebită.

Prima substanță activă studiată a fost *alicina*, descoperită în ceapă și usturoi. Alicina este o disulfură de alil, cu o puternică acțiune bactericidă, chiar în concentrație de 1:25 000.

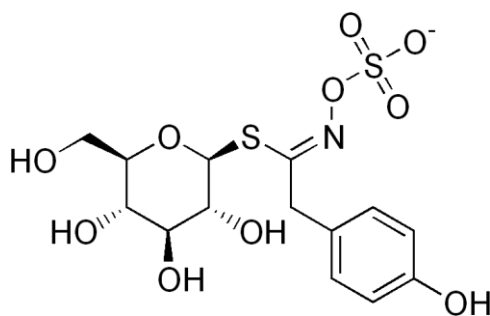


În tomate se găsește *tomatina*, o substanță cu acțiune antibiotică importantă față de unele microorganisme, dar care este relativ toxică și pentru oameni.



Tomatina

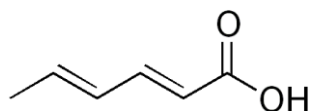
Muștarul alb, folosit la fabricarea murăturilor în oțet, conține ca substanța activă *sinalbina* (sinalbozida), cu acțiune antibiotică pentru drojdii și mucegaiuri.



Sinalbina

În legumele din familia cruciferelor, s-a identificat o fitoncidă  $\beta$ -*fenetilzotiocianatul*, izolată din hrean și gulii.

Este considerat substanță fitoncidă și *acidul sorbic* din fructele de *Sorbus aucuparia*.



Acid sorbic

Acțiunea fitoncidă nu se manifestă cu aceeași intensitate în toate părțile plantei și uneori variază cu stadiul de dezvoltare a acesteia. De exemplu: ceapa prezintă proprietăți antibiotice în toate stadiile de dezvoltare, activitatea fiind concentrată în bulb, pe când morcovul, pătrunjelul, ardeiul iute au activitatea maximă la maturitate.

La unele plante, ca pătlăgelele vinete, mărarul etc., proprietățile bactericide se manifestă numai după o prealabilă încălzire (la 50°C timp de 30 min), fapt deosebit de important având în vedere tratamentul termic aplicat unor preparate culinare.

### ***Verificați-vă cunoștințele!***

1. Care sunt acizii organici frecvent întâlniți în fructe?
2. Prin ce reacții se pot deosebi taninurile catechinice de galotaninuri?
3. Enumerați câteva uleiuri eterice prezente în plantele folosite drept condimente.
4. Care sunt alcaloizii prezenți în ceai, cafea și cacao?
5. Unde se întâlnesc pigmentii antocianici și cum poate varia culoarea lor?
6. Ce coloranți naturali cunoașteți și pentru ce produse alimentare pot fi folosiți?