

[Circuitul fosforului în natură](#)

[Îngrășăminte cu fosfor](#)

[Îngrășăminte simple](#)

[Îngrășăminte compuse](#)

[Îngrășăminte complexe](#)

[Îngrășăminte mixte](#)

### **Circuitul fosforului în natură**

Fosforul, ca și [azotul](#), urmează în natură un circuit închis. El se găsește în pământ ca fosfați, fie naturali, fie introduși ca îngrășăminte. Din pământ el trece în plante, fiind un component al proteinelor.

Animalele se hrănesc cu plante și asimilează fosforul, care intră în compoziția oaselor, creierului și nervilor. Prin moartea animalelor, fosforul se întoarce în pământ, închizând astfel circuitul fosforului în natură.

Fosforul din pământ fiind continuu consumat de plante, cu timpul se împuținează; de aceea este nevoie ca pământul să fie din când în când amendat cu produse cu fosfor. Valoarea îngrășămintelor cu fosfor se apreciază după conținutul în  $P_2O_5$ .

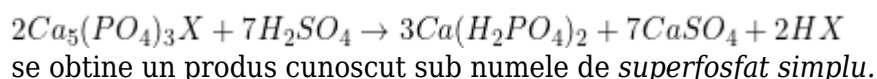
Dintre toți fosfații din natură, foarte important este fosfatul tricalcic,  $Ca_3(PO_4)_2$ , care, prin fosforul pe care îl conține, are un rol însemnat la hrănirea plantelor. Cum plantele nu pot asimila direct fosfatul tricalcic, acesta fiind greu solubil în apă, rădăcinile plantelor secretă substanțe acide, care transformă fosfatul tricalcic în fosfat monocalcic, care este solubil. Este un fel de mistuire, comparabilă cu digestia la animale. Deoarece, însă, plantele nu pot da întotdeauna suficiente secreții acide care să producă această transformare, fosfatul tricalcic, natural sau cel din oase, înainte de a fi folosit ca îngrășământ, trebuie trecut în fosfat monocalcic.

### **Îngrășăminte cu fosfor**

Din punct de vedere chimic-tehnologic, îngrășămintele cu fosfor se clasifică în: îngrășăminte simple și îngrășăminte compuse.

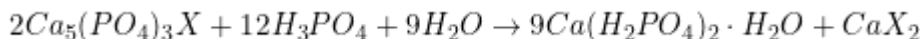
**Îngrășămintele simple** au în compoziția lor un singur element nutritiv - fosforul. Ele se obțin prin atacul fosfaților naturali pe diferite căi. Fosfații naturali folosiți în acest scop sunt săruri de calciu ale acidului ortofosforic, de care se mai leagă un anion, de obicei monovalent ( $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $OH^-$ ). Combinațiile chimice respective, care fac parte din clasa apatitelor, pot fi reprezentate prin formula generală  $Ca_5(PO_4)_3X$ . Transformarea fosfatului tricalcic, neasimilabil pentru plante, în fosfat monocalcic se face prin tratarea materiei prime cu acizi.

Când solubilizarea se face cu acid sulfuric:



În realitate superfosfatul simplu are o compoziție mult mai complexă, conținând pe lângă ghips, rezultat din reacție, apatit nereacționat, mici cantități de acid fosforic liber, diferiți compuși cu fier, aluminiu, magneziu, care pot altera solubilitatea superfosfatului prin formare de fosfați insolubili, etc. Conținutul în  $P_2O_5$  asimilabil din superfosfat este 16-18%.

Dacă atacul fosfaților naturali se face cu acid fosforic:



se obține așa-numitul superfosfat concentrat sau superfosfat triplu. El conține 46-50% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și este format, practic, numai din fosfat monocalcic.

Uneori fosfații naturali se solubilizează și cu acid clorhidric sau acid azotic.

Tot îngrășăminte simple de fosfor sunt și *termofosfații*, care se obțin printr-o acțiune termică asupra fosfaților naturali, cu adaosuri de produse care modifică structura apatitică transformându-i în produse mai solubile; de exemplu cu silicați de magneziu rezultă *termofosfați magnezieni*, cu săruri alcaline (carbonat de sodiu, sulfat de sodiu sau de potasiu etc.) rezultă *termofosfați alcalini*.

Un important îngrășământ cu fosfor este și *zgura Thomas*, care rezultă în cuptoarele de la fabricarea oțelului; ea este însă mai greu asimilabilă pentru plante decât superfosfații.

**Îngrășămintele compuse** conțin, pe lângă fosfor, cel puțin încă un element nutritiv, fie legat chimic, fie în amestec. Se deosebesc două tipuri de astfel de îngrășăminte: *îngrășăminte complexe* și *îngrășăminte mixte*.

*Îngrășămintele complexe* se obțin de obicei printr-un proces chimic, ca de exemplu prin atacul fosfaților naturali cu: acid azotic (cu sau fără adaos de CO<sub>2</sub>), amestec de acid azotic și acid sulfuric, amestec de acid azotic și acid fosforic etc. Îngrășămintele complexe sunt de tip *nitrofos* sau *nitrofoska*. Există și îngrășăminte de tipul fosfați de amoniu, care se fabrică din acid fosforic și amoniac.

Avantajele oferite de îngrășămintele complexe sunt atât faptul că conțin mai multe elemente nutritive, cât și concentrația mai mare în substanța activă (la cele de tip nitrofos, concentrația în substanța activă este 28-42%, iar la cele de tip fosfați de amoniu, concentrația în substanța activă este 59-66%).

*Îngrășămintele mixte* se obțin de obicei printr-un proces mecanic de amestecare a unor îngrășăminte simple sau complexe conținând diferite elemente nutritive. Ele pot fi de tipul NP, NPK, NPKMg, etc. Tot îngrășământ mixt este considerat și *superfosfatul amonizat*, care conține, pe lângă fosfor, 2,5-3% azot, obținut prin neutralizarea acidității libere a superfosfatului cu amoniac, precum și din reacția între fosfatul monocalcic și amoniac, când rezultă fosfat bicalcic și fosfat monoamoniacal:

