

Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

Educație școlară
ERASMUS+

KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*



Resurse de învățare

Tema II: Poluarea

**Unitatea de învățare: Ploaia acidă - Controlul acidității și
al valorilor pH-ului din lacuri și bălți, din bucătărie și din
apa de la robinet**



IEK Kavalas, Kavala, Grecia
Kalliopi Ntolou

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Funded by
the European Union



Conținut

1. Ce este pH-ul?
2. Acizi și Baze
3. De ce este important pH-ul?
4. Ce este Ploaia Acidă?
5. Cauzele ploilor acide
6. Efectele ploilor acide
7. Ce se poate face?

-2-



Ce este pH-ul?

pH-ul este o valoare determinată pe baza unei scări definite, similar cu temperatura.

Aceasta înseamnă că pH-ul apei nu este un parametru fizic care poate fi măsurat ca o concentrație sau ca o cantitate.

În schimb, este un număr între 0 și 14 care definește cât de acidă sau bazică este o masă de apă pe o scară logaritmică.

Cu cât numărul este mai mic, cu atât apa este mai acidă.

Cu cât numărul este mai mare, cu atât apa este mai bazică. Un pH de 7 este considerat neutru.



3-



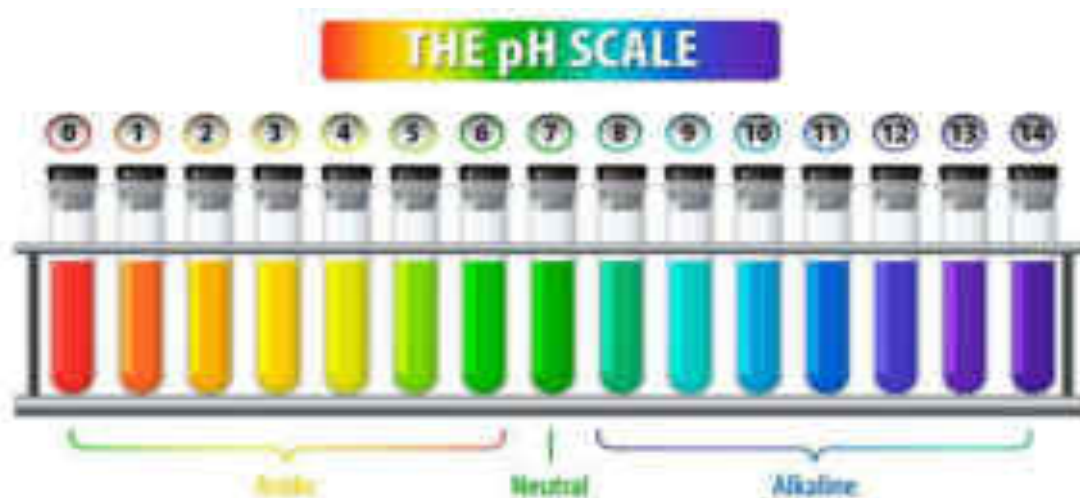
https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478218.htm#fromView=search&page=1&position=10&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e

Acizi și Baze



Perechile acid-bază se pot neutraliza reciproc, așa cum fac H^+ și OH^- în această ecuație.

-4-



https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-white-background_12869029.htm#fromView=search&page=1&position=7&uuiid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e

Ca o definiție operațională, un acid este o substanță care scade pH-ul atunci când este adăugată în apa pură. În același mod, o bază este o substanță care va crește pH-ul apei.

Pentru a defini mai bine aceste substanțe, Arrhenius a stabilit în 1884 că un acid va elibera un ion hidrogen (H^+) atunci când se dizolvă în apă, iar o bază va elibera un ion hidroxil (OH^-) în apă.

Acizi și Baze

Cu toate acestea, există unele substanțe care se încadrează în definiția operațională (modificarea pH-ului), fără a se încadra în definiția Arrhenius (eliberarea unui ion).

Pentru a explica acest lucru, Bronsted și Lowry au redefinit acizii și bazele; un acid eliberează un ion de hidrogen sau un proton (echivalent cu H^+), iar o bază acceptă un ion de hidrogen sau un proton.

Acest lucru înseamnă că acizii și bazele se pot anula reciproc.



Sursa Stockcake



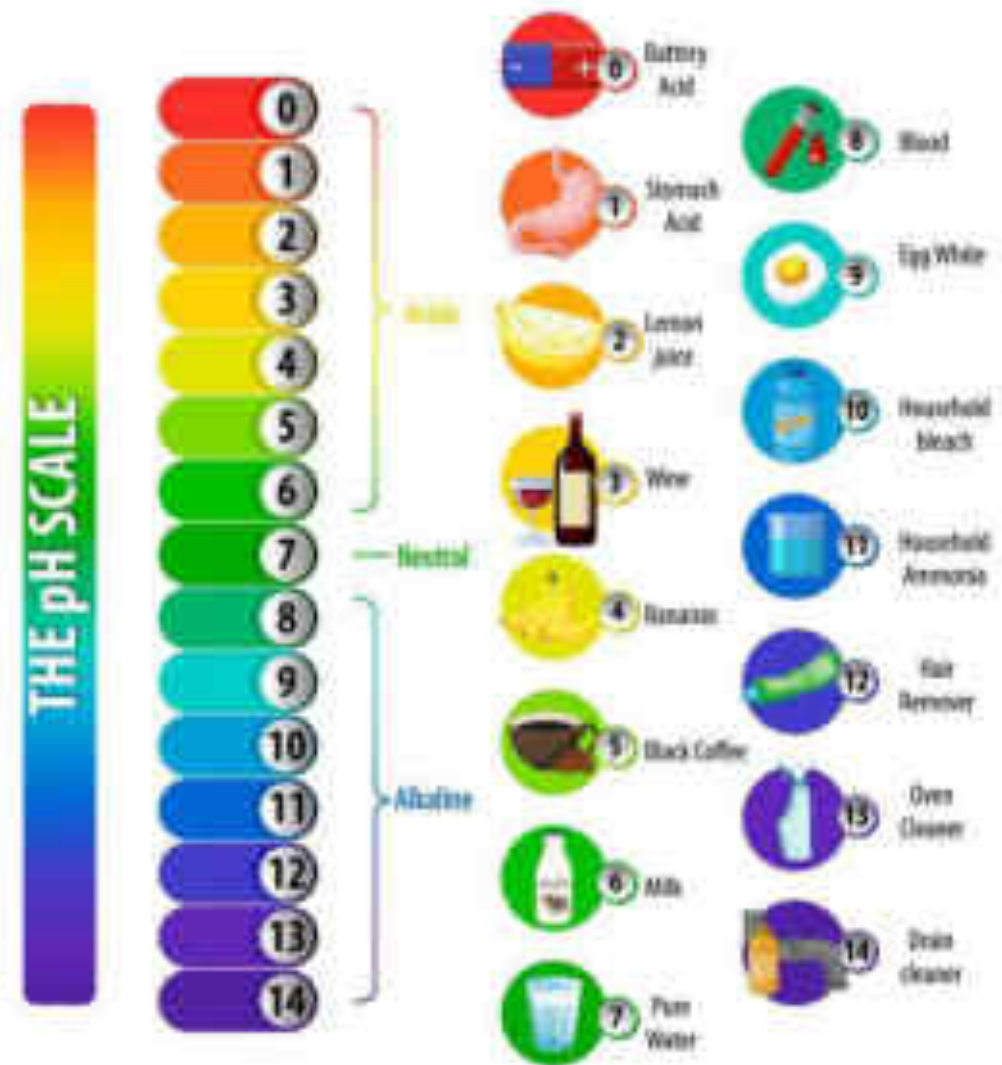
-5-



De ce este Important pH-ul?

Dacă pH-ul apei este prea ridicat sau prea scăzut, organismele acvatice care trăiesc în ea vor muri. pH-ul poate afecta, de asemenea, solubilitatea și toxicitatea substanțelor chimice și a metalelor grele din apă.

Majoritatea creaturilor acvatice preferă un pH cuprins între 6,5-9,0, deși unele pot trăi în apă cu niveluri de pH în afara acestui interval.



-6-

https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-white-background_20771739.htm#fromView=search&page=1&position=14&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e



The pH Scale

The pH scale ranges from 0 to 14. Substances are plotted as follows:

pH	Substance
0	Battery
1	Sour Milk
2	Lemon
3	Sour
4	Apple
5	Milk
6	Butter
7	Neutral
8	Bleach
9	Toilet
10	Stomach
11	Antacid
12	Soap
13	Dish
14	Bleach

The diagram illustrates the pH scale from 0 to 14, categorized into three regions: Acidic (0-6), Neutral (7), and Alkaline (8-14). Each region contains several common substances with their corresponding pH values indicated by the color of the segment.

Region	pH Range	Substance	Approximate pH
Acidic	0-1	Battery	0
	1-2	Stomach Acid	1
	2-3	Lemon Juice	2
	3-4	Vinegar	3
	4-5	Coffee	4
	5-6	Milk	6
Neutral	7	Pure Water	7
Alkaline	8-9	Baking Soda	8
	9-10	Ammonia Solution	9
	10-11	Soap	10
	11-12	Mouth	11
	12-13	Drain Cleaner	12
	13-14	(Unlabeled)	14

De ce este important pH-ul?

https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-diagram-white-background_13753824.htm#fromView=search&page=1&position=28&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e



-8-

Pe măsură ce nivelul pH-ului se îndepărtează de acest interval (în sus sau în jos), poate provoca stres în sistemele animalelor și poate reduce ratele de eclozare și de supraviețuire. Cu cât o valoare se află mai departe de intervalul optim de pH, cu atât ratele de mortalitate sunt mai mari.

Cu cât o specie este mai sensibilă, cu atât este mai afectată de modificările pH-ului. În plus față de efectele biologice, nivelurile extreme ale pH-ului cresc de obicei solubilitatea elementelor și compușilor, făcând substanțele chimice toxice mai „mobile” și crescând riscul de absorbție de către viețuitoarele acvatice.





De ce este Important pH-ul?

-9-

Speciile acvatice nu sunt singurele afectate de pH. În timp ce oamenii au o toleranță mai mare pentru nivelurile de pH (nivelurile de pH potabile variază între 4-11 cu iritații gastrointestinale minime), există totuși îngrijorări.

Valorile pH-ului mai mari de 11 pot provoca iritații ale pielii și ochilor, la fel ca și un pH mai mic de 4. O valoare a pH-ului sub 2,5 va provoca leziuni ireversibile la nivelul pielii și al mucoasei organelor.

Nivelurile mai scăzute ale pH-ului cresc riscul de mobilizare a metalelor toxice care pot fi absorbite, chiar și de către oameni, iar nivelurile de peste 8,0 nu pot fi dezinfectate eficient cu clor, provocând alte riscuri indirecte.

În plus, nivelurile pH-ului în afara limitelor de 6,5-9,5 pot deteriora și coroda țevile și alte sisteme, sporind și mai mult toxicitatea metalelor grele.



De ce este Important pH-ul?

https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478220.htm#fromView=search&page=1&position=19&uud=ac2886b7-dca5-432b-95ab-b938c6e3d42e



-10-

Chiar și modificările minore ale pH-ului pot avea efecte pe termen lung. O ușoară modificare a pH-ului apei poate crește solubilitatea fosforului și a altor nutrienți - făcându-i mai ușor de accesat pentru creșterea plantelor. Într-un lac oligotrofic, sau un lac cu un conținut scăzut de nutrienți pentru plante și cu un nivel ridicat de oxigen dizolvat, acest lucru poate provoca o reacție în lanț.

De ce este Important pH-ul?

https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478228.htm#fromView=search&page=1&position=9&uuid=72ca6bf4-b1b4-408c-8f54-02a177cfd3fc



-11-

Cu nutrienți mai accesibili, plantele acvatice și algele prosperă, crescând cererea de oxigen dizolvat.

Se creează astfel un lac eutrofic, bogat în nutrienți și plante, dar cu concentrații scăzute de oxigen dizolvat.

Într-un lac eutrofic, alte organisme care trăiesc în apă vor fi stresate, chiar dacă nivelul pH-ului rămâne în intervalul optim.

Factori care Influențează pH-ul Apei

Există mulți factori care pot afecta pH-ul apei, atât naturali, cât și antropici. Cele mai multe modificări naturale se datorează interacțiunilor cu rocile înconjurătoare (în special formele de carbonat) și cu alte materiale. pH-ul poate fluctua, de asemenea, în funcție de precipitații (în special ploile acide) și de deversările de ape reziduale sau miniere. În plus, concentrațiile de CO₂ pot influența nivelul pH-ului.

-12-



https://www.freepik.com/free-vector/gradient-neutral-ph-labels_40477809.htm#fromView=search&page=1&position=33&uuiid=4eaa9429-ec62-487b-8b1c-3f74c7103d85



Dioxidul de carbon și pH-ul

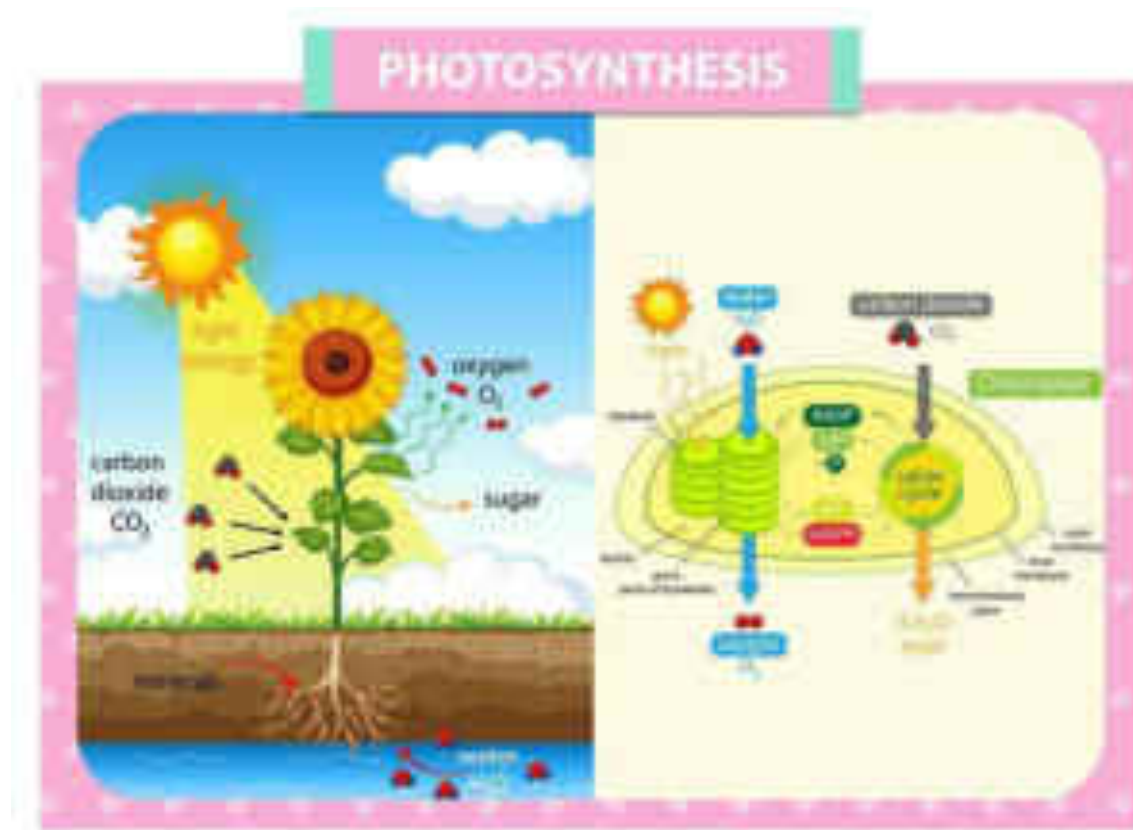
Nivelul pH-ului poate fluctua zilnic datorită fotosintezei și respirației din apă. Gradul de modificare depinde de alcalinitatea apei.

Dioxidul de carbon este cea mai frecventă cauză a acidității în apă. Fotosinteza, respirația și descompunerea contribuie toate la fluctuațiile pH-ului datorită influenței lor asupra nivelului de CO₂. Extremitatea acestor schimbări depinde de alcalinitatea apei, dar există adesea variații diurne (zilnice) notabile. Această influență este mai ușor de măsurat în corpurile de apă cu rate ridicate de respirație și descompunere.



Nivelul pH-ului poate fluctua zilnic din cauza fotosintezei și respirației în apă

-14-



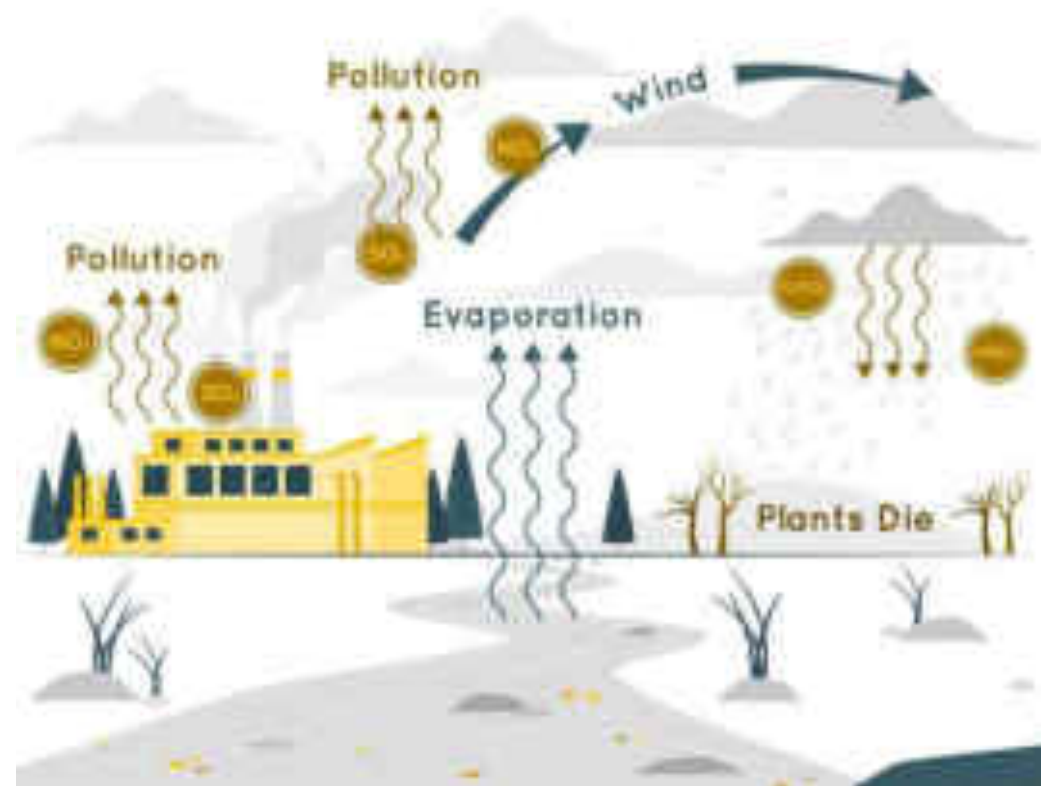
https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant_20500151.htm#fromView=search&page=1&position=48&uuiid=29b71067-67be-4fbe-aa24-171890682678

Ce Este Ploaia Acidă?

Ploaia acidă descrie orice formă de precipitații care conțin niveluri ridicate de acizi azotici și sulfurici. Poate apărea, de asemenea, sub formă de zăpadă, ceață și fragmente mici de material uscat care se depun pe Pământ.

Ploaia acidă are o aciditate de aproximativ 4, ceea ce înseamnă că este de 1000 de ori mai acidă decât ploaia normală.

Ploaia normală este ușor acidă, cu un pH de 5,6, în timp ce ploaia acidă are, în general, un pH cuprins între 4,2 și 4,4.



-15-

https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-concept-illustration_24372251.htm#fromView=search&page=3&position=5&uuid=2b8d3db8-551d-4fa3-b2a1-b5e4d2fa3e8e

Ce Este Ploaia Acidă?

Ploaia are un pH de aproximativ 5,65. Pe măsură ce picăturile de ploaie cad în aer, ele interacționează cu moleculele de dioxid de carbon din atmosferă. Acest lucru creează H_2CO_3 în picăturile de ploaie, scăzând valoarea pH-ului ploii.

Un nivel al pH-ului de 5,65, deși acid, nu este considerat ploaie acidă

Se așteaptă ca ploaia sau zăpada naturală, nepoluată, să aibă niveluri de pH apropiate de 5,6, presupunând o concentrație atmosferică standard de CO₂ de 0,0355%.

Ploile acide necesită un pH sub 5,0.

5,65 este, de asemenea, pH-ul apei care s-a echilibrat cu aerul și nu a intrat în contact cu materiale carbonatate sau calcaroase.

-16-



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway-white-background_11575347.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=ec6a3eae-4ba0-40e6-b312-bbab23de09a7



Cauzele ploilor acide

-17-

Vegetația în putrefacție și vulcanii în erupție eliberează unele substanțe chimice care pot provoca ploi acide, dar majoritatea ploilor acide sunt un produs al activităților umane.

Cele mai mari surse sunt centralele electrice pe bază de cărbune, fabricile și automobilele.

Atunci când oamenii ard combustibili fosili, dioxidul de sulf (SO_2) și oxizii de azot (NO_x) sunt eliberați în atmosferă. Acești poluanți atmosferici reacționează cu apa, oxigenul și alte substanțe pentru a forma acid sulfuric și acid azotic în suspensie.

Vânturile pot răspândi acești compuși acizi prin atmosferă și pe o distanță de sute de kilometri. Când ploaia acidă ajunge pe Pământ, curge la suprafață în apele de scurgere, intră în sistemele de apă și se scufundă în sol.



Cauzele ploilor acide

-18-

Următorul desen poate ajuta la o mai bună înțelegere a ceea ce este ploaia acidă și care sunt efectele acesteia:

https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway_5983929.htm#fromView=search&page=1&position=7&uid=395d6cbd-2edd-4d70-8618-b9f4f0bbc0a5

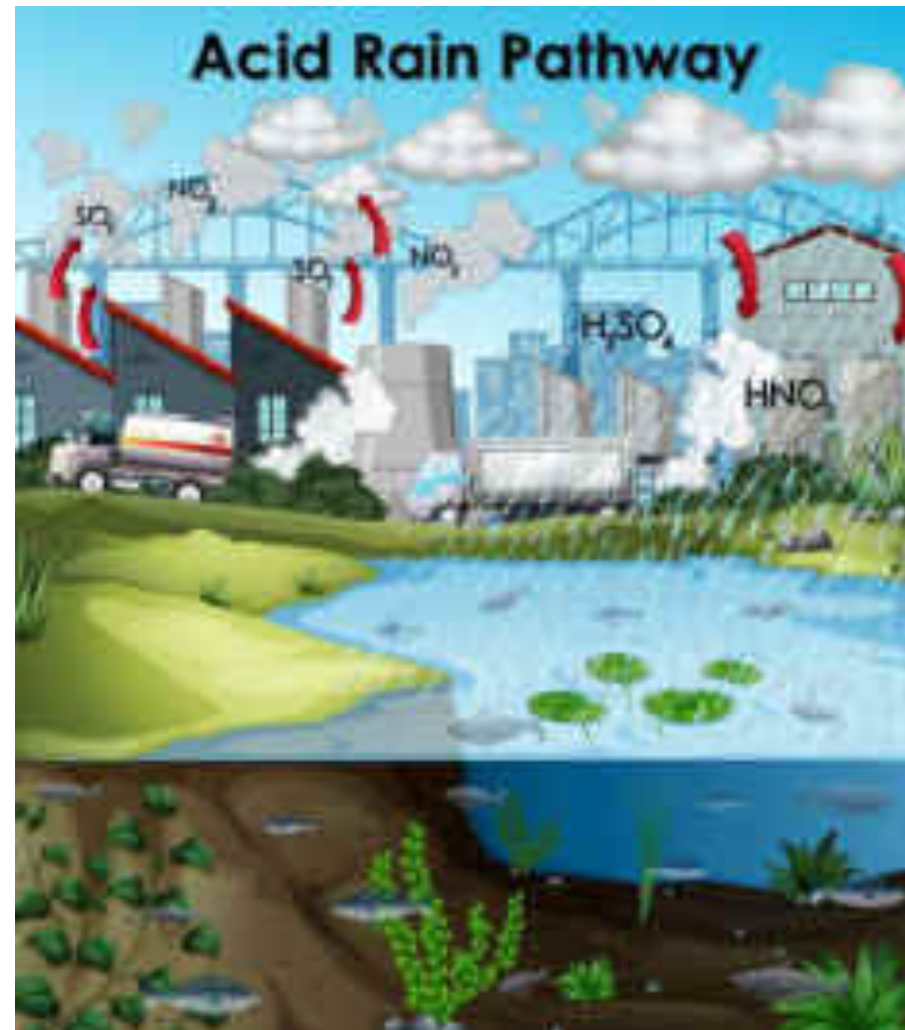


Efectele ploilor acide

Dioxidul de sulf și oxizii de azot nu sunt principalele gaze cu efect de seră care contribuie la încălzirea globală, unul dintre principalele efecte ale schimbărilor climatice; de fapt, dioxidul de sulf are un efect de răcire asupra atmosferei.

Însă oxizii de azot contribuie la formarea ozonului de la nivelul solului, un poluant major care poate fi dăunător pentru oameni.

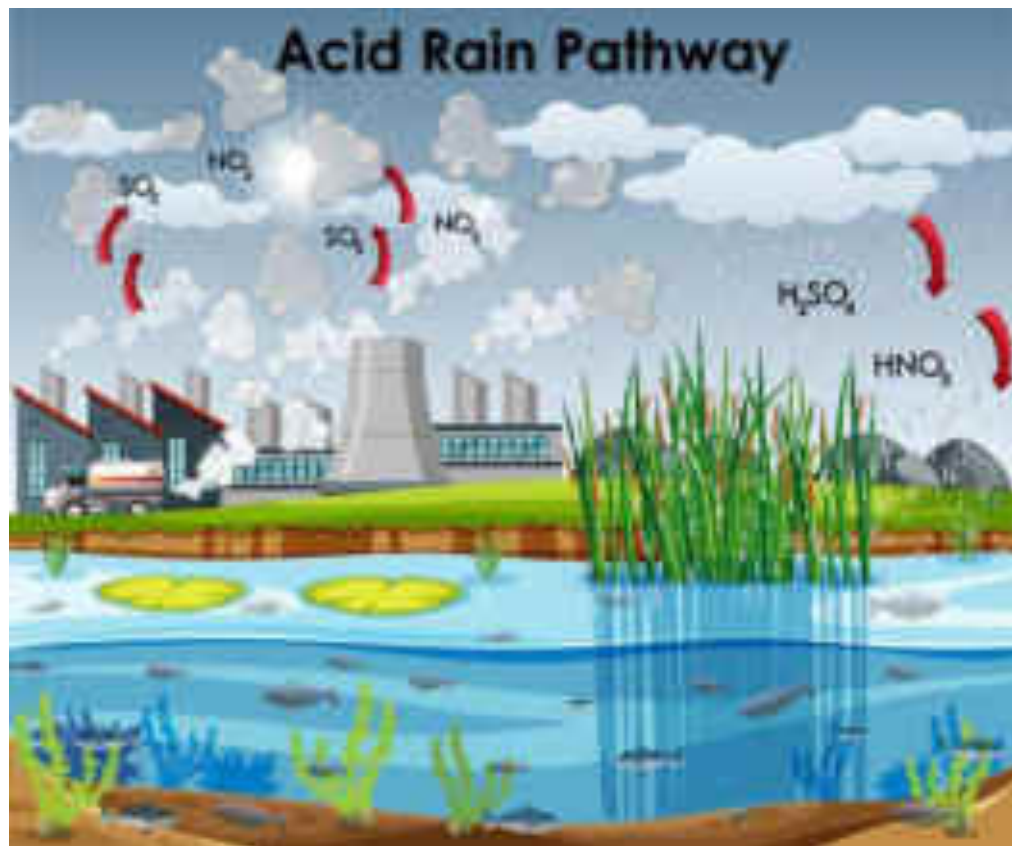
Ambele gaze provoacă probleme de mediu și de sănătate, deoarece se pot răspândi cu ușurință prin poluarea aerului și ploile acide.



https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-diagram-with-buildings-water_5768054.htm#fromView=search&page=1&position=5&uuid=2a61f708-0056-4ea3-8e7e-23b9e9868150



Efectele Ploilor Acide



https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-pathway-diagram-with-water-factory_19023149.htm#fromView=search&page=1&position=45&uud=2a61f708-0056-4ea3-8e7e-23b9e9868150

Ploile acide au numeroase efecte -20- ecologice, în special asupra lacurilor, cursurilor de apă, zonelor umede și altor medii acvatice.

Ploile acide fac ca aceste ape să devină mai acide, ceea ce duce la o mai mare absorbție a aluminiului din sol, care este transportat în lacuri și cursuri de apă. Această combinație face ca apele să fie toxice pentru raci, scoici, pești și alte animale acvatice.

Efectele Ploilor Acide



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway-white-background_11575347.htm#fromView=search&page=1&position=32&uud=090f99b9-93f8-4a57-a985-37b523c1b71e

Oceanele își pot pierde biodiversitatea și productivitatea. Scăderea pH-ului apelor marine dăunează fitoplanctonului, o sursă de hrană pentru diferite organisme și animale, ceea ce poate modifica lanțul trofic și poate duce la dispariția diferitelor specii marine.

Efectele Ploilor Acide



-22-



Sursa Stockcake

Apele interioare se acidifică, de asemenea, într-un ritm foarte rapid, ceea ce este deosebit de îngrijorător deoarece, deși doar 1% din apa planetei este dulce, 40% din pești trăiesc în ea.

Această acidificare crește concentrația de ioni metalici - în principal ioni de aluminiu - care ar putea duce la moartea multor pești, amfibieni și plante acvatice din lacurile acidifiolate. În plus, metalele grele sunt transportate în apele subterane, care devin improprii pentru consum.



Efectele Ploilor Acide



-23-



Unele specii pot tolera apele acide mai bine decât altele.

Cu toate acestea, într-un ecosistem interconectat, ceea ce afectează anumite specii afectează în cele din urmă multe altele de-a lungul lanțului trofic, inclusiv specii neacvatice, cum ar fi păsările.

https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-depletion-concept-illustration_23846693.htm#fromView=search&page=1&position=50&uuiid=1377a129-35fa-4086-b6a5-ff0315b1ec26



Efectele Ploilor Acide

Ploaia acidă și ceața dăunează, de asemenea, pădurilor, în special celor aflate la altitudini mai mari.

Depozitele acide lipsesc solul de substanțe nutritive esențiale precum calciul și determină eliberarea aluminiului în sol, ceea ce îngreunează absorbția apei de către copaci.

Frunzele și acele copacilor sunt, de asemenea, afectate de acizi.

În păduri, nivelul scăzut al pH-ului solului și concentrația de metale, cum ar fi aluminiul, împiedică vegetația să absoarbă în mod corespunzător apa și nutrienții de care are nevoie. Acest lucru dăunează rădăcinilor, încetinește creșterea și face plantele mai slabe și mai vulnerabile la boli și dăunători.



https://www.freepik.com/free-photo/high-angle-shot-field-with-partially-gone-dry-because-changes-weather_9076535.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=a7aeb70-0054-4644-80f6-138688b354ce

-24-



Efectele Ploilor Acide

https://www.freepik.com/free-vector/lovely-ecosystem-background_3345499.htm#fromView=search&page=1&position=18&uuid=1a6740be-b31b-458b-9c6f-19a340ec17df



Efectele ploilor acide, combinate cu alți factori de stres din mediul înconjurător, fac ca arborii și plantele să fie mai puțin sănătoase și mai vulnerabile la temperaturi scăzute, insecte și boli.

Poluanții pot, de asemenea, să inhibe capacitatea de reproducere a copacilor. Unele soluri sunt mai capabile să neutralizeze acizii decât altele. Dar în zonele în care „capacitatea de tamponare” a solului este scăzută, efectele nocive ale ploilor acide sunt mult mai mari.

Efectele Ploilor Acide



-26-



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-vertical-shot-taj-mahal-building-agra-india-clear-sky_11063235.htm#fromView=search&page=1&position=42&uuid=69a0e723-57ea-45ca-a986-9e7fd46e4249



https://www.freepik.com/free-photo/mesmerizing-shot-famous-historic-taj-mahal-agra-india_10399340.htm#fromView=search&page=1&position=38&uuid=69a0e723-57ea-45ca-a986-9e7fd46e4249

Ploile acide afectează, de asemenea, patrimoniul artistic, istoric și cultural. Pe lângă corodarea elementelor metalice ale clădirilor și infrastructurilor, acestea deteriorează aspectul exterior al monumentelor.

Cele mai mari pagube se produc asupra construcțiilor calcaroase, cum ar fi marmura, care se dizolvă treptat sub efectul acizilor și al apei.



Efectele Ploilor Acide



-27-



https://www.freepik.com/free-photo/statue-liberty-closeup-new-york-city-manhattan_26743957.htm#fromView=search&page=1&position=13&uuid=4c2dbdd2-f703-4a87-bb6c-4d5e4f897983

Statuia Libertății, care este realizată din cupru, a fost, de asemenea, deteriorată de acțiunea cumulată a ploilor acide și a oxidării timp de peste 30 de ani și, prin urmare, devine verde.



Efectele Ploilor Acide



-28-



https://www.freepik.com/free-photo/closeup-shot-rust-mossy-stone-statue-female_9076603.htm#fromView=search&page=1&position=26&uuid=c9fc53ad-3c28-45d2-97d5-6c85f577de1a

Depozitele acide deteriorează structurile fizice, cum ar fi clădirile din calcar, dar și mașinile.

Iar atunci când iau forma ceții inhalabile, precipitațiile acide pot cauza probleme de sănătate, inclusiv iritații ale ochilor și astm.



Ce se poate face?

Singura modalitate de a combate ploile acide este de a limita eliberarea poluanților care le provoacă. Aceasta înseamnă să ardem mai puțini combustibili fosili și să stabilim standarde de calitate a aerului. Având în vedere că noi suntem principala cauză, soluția la problema acidificării mediului se află în mâinile oamenilor: pentru a atenua ploile acide, este esențial să se reducă emisiile poluante. Pentru aceasta, este nevoie de un angajament la nivel guvernamental și la nivel de întreprindere pentru a impulsiona o serie de măsuri:

-29-



https://www.freepik.com/free-vector/flat-design-carbon-neutral-illustration_26408501.htm#fromView=search&page=4&position=20&uuiid=c341364b-2afc-4a6d-bad9-84f91a93e170

Ce se poate face?



-30-

- Filtrarea și detoxifierea apei utilizate de fabrici înainte de a o returna în râuri.
- Reducerea emisiilor de gaze poluante de către industrie.
- Încurajarea producerii și utilizării de energie regenerabilă în locul combustibililor fosili.
- Reducerea consumului de energie al fabricilor și al întreprinderilor.
- Promovarea inovării și a noilor tehnologii în vederea optimizării consumului de energie și a dezvoltării energiei regenerabile.
- Plantarea de copaci pentru a absorbi aerul poluat.
- Conștientizarea populației cu privire la importanța reducerii consumului casnic de energie.
- Încurajarea utilizării vehiculelor electrice și a altor vehicule nepoluante, cum ar fi bicicletele.





Surse

-31-

- ❖ <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/acid-rain>
- ❖ https://www.activesustainability.com/climate-change/what-is-acid-rain/?_adin=02021864894
- ❖ <https://www.iberdrola.com/sustainability/acid-rain>
- ❖ <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/ph/>
- ❖ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8789185/>





Contact

IEK Kavalas

Număr de telefon: +30 2510233202

Fax: +30 2510233202

Adresa de e-mail: popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Numele prezentatorului

Kalliopi Ntolou

Profesor de inginerie mecanică

Tel: +30 6937222697

E-Mail: popintol@yahoo.gr



Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

*Educație școlară
ERASMUS+*

*KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar*

Număr de referință:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:
31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*



Resurse de învățare

Tema II: Poluarea

Unitatea de învățare:
Îngrășămintele, ploile acide și creșterea algelor



IEK Kavalas, Kavala, Grecia
Kalliopi Ntolou

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Funded by
the European Union



Conținut

1. Ce sunt algele?
2. Poluarea cu nutrienți
3. Eutrofizare: Domeniu de aplicare, cauze și consecințe
4. Eutrofizarea antropogenă
5. Înflorirea algelor dăunătoare
6. Ploile acide și creșterea algelor
7. Cum putem reduce poluarea cu nutrienți?

-2-



Ce sunt Algele?

Algele există în medii care variază de la oceane, râuri și lacuri până la iazuri, ape salmastre și chiar zăpadă.

Algele sunt de obicei verzi, dar pot fi găsite într-o varietate de culori diferite.

De exemplu, algele care trăiesc în zăpadă conțin pigmenți carotenoizi în plus față de clorofilă, dând astfel zăpezii înconjurătoare o nuanță roșie distinctivă.



-3-

Sursa Stockcake

Ce sunt Algele?

Așadar, algele sunt un grup divers de organisme unicelulare, asemănătoare plantelor, care apar într-o gamă largă de habitate de mediu. Sunt celule fotoautotrofe care conțin clorofilă, au structuri simple de reproducere, iar țesuturile lor nu sunt diferențiate prin rădăcini, tulpini sau frunze.

Termenul de alge acoperă o varietate de organisme care produc oxigen prin fotosinteză. Se estimează că aproximativ 70-80% din oxigenul pe care îl respirăm este produs de aceste organisme. În plus, algele oferă hrană pentru pești și alte animale acvatice.



-4-

Sursa Stockcake

Gama de dimensiuni și diversitatea structurii



-5-

Gama de dimensiuni a algelor se întinde pe șapte ordine de mărime.

Multe alge sunt alcătuite dintr-o singură celulă, în timp ce cele mai mari au milioane de celule. La algele mari, macroscopice, grupurile de celule sunt specializate pentru funcții specifice, cum ar fi ancorarea, transportul, fotosinteza și reproducerea; o astfel de specializare indică o măsură a complexității și a progresului evolutiv.



Sursa Stockcake



Gama de dimensiuni și diversitatea structurii

Algele pot fi împărțite în mai multe tipuri, pe baza morfologiei lor în stare vegetativă, sau în creștere. Formele filamentoză au celulele dispuse în lanțuri ca niște șiruri de mărgelă. Unele filamente (de exemplu, *Spirogyra*) nu sunt ramificate, în timp ce altele (de exemplu, *Stigeoclonium*) sunt ramificate și asemănătoare cu tufișurile. La multe alge roșii (de exemplu, *Palmaria*), numeroase filamente adiacente unite lateral creează forma morfologică brută a algei. Formele parenchimatoase (asemănătoare țesuturilor), cum ar fi algele gigantice (*Macrocystis*), pot măsura mulți metri în lungime. Formele cenocitice de alge, cum ar fi alga verde *Codium*, cresc până la dimensiuni destul de mari fără a forma celule distincte. Algele cenocitice sunt în esență alge unicelulare, multinucleate, în care protoplasma (conținutul citoplasmatic și nuclear al unei celule) nu este subdivizată de pereții celulari. Unele alge au flageli și înoată prin apă.



-6-

Sursa Stockcake

Distribuție și abundență

Algele sunt aproape omniprezente în întreaga lume și pot fi clasificate din punct de vedere ecologic în funcție de habitatele lor;

- ❖ Algele planctonice sunt microscopice și cresc suspendate în apă, în timp ce algele neustonice cresc la suprafața apei și pot fi micro sau macroscopice;
- ❖ Algele criofile apar în zăpadă și gheață (vezi zăpada roșie);
- ❖ Algele termofile trăiesc în izvoarele termale;
- ❖ Algele edafice trăiesc pe sau în sol;
- ❖ Algele epizoice cresc pe animale, cum ar fi broaștele țestoase și leneșii;



Sursa <https://stockcake.com/s?q=algae%20snow> Stockcake

Distribuție și abundență

- ❖ Algele epifite cresc pe ciuperci, plante terestre sau alte alge;
- ❖ Algele corticale cresc pe scoarța copacilor;
- ❖ Algele epilitice trăiesc pe roci;
- ❖ Algele endolitice trăiesc în roci poroase sau corali;
- ❖ Algele chasmolitice cresc în fisurile rocilor.
- ❖ Unele alge trăiesc în interiorul altor organisme și, în sens general, acestea se numesc endosimbionți. Mai exact, endosimbionții endozoici trăiesc în protozoare sau animale precum gasteropodele cu cochilie, în timp ce endosimbionții endofitici trăiesc în ciuperci, plante sau alte alge.



Sursa <https://stockcake.com/s?q=red%20algae%20>Stockcake



Distribuție și abundență

Abundența și diversitatea algelor variază de la un mediu la altul, la fel cum abundența și diversitatea plantelor terestre variază de la pădurile tropicale la deșerturi. Vegetația terestră (plante și alge) este influențată în cea mai mare măsură de precipitații și temperatură, în timp ce vegetația acvatică (în primul rând algele) este influențată în cea mai mare măsură de lumină și nutrienți.

Atunci când nutrienții sunt abundenți, așa cum se întâmplă în unele ape poluate, numărul de celule de alge poate deveni suficient de mare pentru a produce pete evidente de alge numite "înflorituri" sau "maree roșii", care pot epuiza conținutul de oxigen din apă și pot otrăvi animalele acvatice și păsările acvatice.



-9-

Sursa Stockcake





Poluarea cu nutrienți

Poluarea cu nutrienți este procesul prin care prea mulți nutrienți, în principal azot și fosfor, sunt adăugați în corpurile de apă și pot acționa ca un îngrășământ, provocând o creștere excesivă a algelor.

-10-

Substanțele nutritive se pot scurge de pe terenurile din zonele urbane unde se folosesc îngrășăminte pentru gazon și grădină.

Poluarea cu nutrienți este una dintre cele mai răspândite, costisitoare și dificile probleme de mediu.

Nutrienții sunt elemente chimice de care toate organismele vii - plante și animale - au nevoie pentru a se dezvolta. Atunci când prea mult azot și fosfor intră în mediul înconjurător - de obicei din cauza unei game largi de activități umane - aerul și apa pot fi poluate.



Surse de poluare cu nutrienți

Principalele surse de poluare cu nutrienți sunt îngrășămintele, gunoiul de grajd, deversările stațiilor de epurare a apelor uzate, detergenții, scurgerea apelor pluviale, automobilele și centralele electrice, fosele septice defecte și deșeurile animalelor de companie.

În unele locuri, nutrienții proveniți din culturile în rânduri, fermele mari și operațiunile concentrate de hrănire a animalelor contribuie cel mai mult la poluarea cu nutrienți.



Sursa Stockcake

Surse de poluare cu nutrienți

De când omul a trăit în apropierea cursurilor de apă, acesta le-a folosit și pentru a spăla și dilua deșeurile și poluanții societății.

Cu toate acestea, odată cu creșterea populației, a producției și a consumului, această tradiție îndelungată de aruncare a deșeurilor în aval a început să depășească capacitățile de curățare ale apelor Pământului.

Aporturile de poluanți au crescut în ultimele decenii, iar rezultatul a fost degradarea calității apei în multe râuri, lacuri și oceane de coastă.



Sursa Stockcake

Surse de poluare cu nutrienți

Cea mai frecventă afectare a apelor de suprafață este eutrofizarea cauzată de aportul excesiv de fosfor (P) și azot (N).

Apele afectate sunt definite ca fiind cele care nu sunt adecvate pentru utilizările desemnate, cum ar fi consumul de apă potabilă, irigarea, industria, recreerea sau pescuitul.

Eutrofizarea reprezintă aproximativ jumătate din suprafața lacurilor afectate și 60% din cea a râurilor afectate și este, de asemenea, cea mai răspândită problemă de poluare.



Sursa <https://stockcake.com/s/water-pollution/2>>Stockcake

Eutrofizare: Domeniu de aplicare și cauze

Eutrofizarea înseamnă fertilizarea apelor de suprafață cu substanțe nutritive care înainte erau rare.

În prezent, activitățile umane accelerează foarte mult procesul.

Eutrofizarea apei dulci este o problemă în creștere de zeci de ani.

Atât aportul de P, cât și cel de N contribuie la aceasta, deși pentru multe lacuri aportul excesiv de P este cauza principală.



-14-

Sursa <https://stockcake.com/s?q=polluted%20lake>

Eutrofizare: Domeniu de Aplicare și Cauze

-15-

În ultimii 50 de ani, eutrofizarea - îmbogățirea excesivă a apei cu nutrienți, cum ar fi azotul și fosforul - a devenit una dintre cauzele principale ale deteriorării calității apei.

Cele mai acute două simptome ale eutrofizării sunt hipoxia (sau epuizarea oxigenului) și proliferarea algelor dăunătoare, care, printre altele, pot distruge viața acvatică în zonele afectate.



Sursa Stockcake

Consecințe

Eutrofizarea are numeroase efecte negative asupra ecosistemelor acvatice. Poate că cea mai vizibilă consecință este proliferarea algelor, care pot da apei o culoare verde tulbure și pot acoperi suprafețele mai puțin adânci cu mătasea broaștei.

Această creștere ridicată a algelor și, de asemenea, a buruienilor acvatice poate degrada calitatea apei și poate interfera cu utilizarea apei pentru pescuit, recreere, industrie, agricultură și de băut.



Sursa Stockcake



-16-



Consecințe

Pe măsură ce plantele dăunătoare supraaglomerate mor, bacteriile care descompun plantele se înmulțesc; în timp ce lucrează pentru a descompune materia vegetală, bacteriile consumă mai mult oxigen dizolvat din apă.

Rezultatul poate fi un deficit de oxigen care provoacă moartea peștilor. Eutrofizarea poate duce la pierderea habitatelor, cum ar fi straturile de plante acvatice din apele dulci și marine și recifele de corali de pe coastele tropicale.

Astfel, eutrofizarea joacă un rol în pierderea biodiversității acvatice.



-17-



Sursa Stockcake



Eutrofizare Antropogenă

Eutrofizarea antropogenă este cauzată de activitatea umană - Fermele agricole, terenurile de golf, gazonul etc. sunt alimentate cu nutrienți de către oameni sub formă de îngrășăminte. Aceste îngrășăminte sunt spălate de ploii și ajung în cele din urmă în corpurile de apă, cum ar fi lacurile și râurile.

Atunci când sunt introduse într-un ecosistem acvatic, îngrășămintele furnizează o cantitate mare de nutrienți pentru alge și plancton, ceea ce duce la eutrofizarea corpului de apă.



-18-

Sursa Stockcake

Eutrofizare Antropogenă

Suprapopularea impune o cerere uriașă de expansiune industrială și agricolă, care, la rândul ei, duce la defrișări. Atunci când acest lucru se întâmplă, solul se erodează mai ușor, ceea ce duce la creșterea depunerilor de sol în corpurile de apă. În cazul în care solul este bogat în fosfor, acesta poate duce la eutrofizare și poate afecta grav ecosistemul din interiorul și din jurul corpului de apă.

Atunci când conductele de canalizare și deșeurile industriale sunt direcționate către corpurile de apă, nutrienții prezenți în apele reziduale și în alte deșeuri cresc rata de eutrofizare.



Sursa Stockcake



-19-



Înflorirea Algelor Dăunătoare

Înfloririle de alge dăunătoare pot provoca moartea peștilor, îmbolnăviri umane prin otrăvirea crustaceelor și moartea mamiferelor marine și a păsărilor de pe țărm. Înfloririle de alge dăunătoare sunt deseori denumite "maree roșii" sau "maree brune", din cauza aspectului apei atunci când apar aceste înfloriri.

Un eveniment de maree roșie, care a avut loc în apropiere de Hong Kong în 1998, a distrus 90% din întregul stoc de pește din fermele piscicole din Hong Kong și a dus la o pierdere economică estimată la 40 de milioane de dolari.



-20-

Sursa Stockcake

Hipoxia



-21-



Sursa Stockcake

Hipoxia, considerată a fi cel mai sever simptom al eutrofizării, apare atunci când algele și alte organisme mor, se scufundă pe fundul apei și sunt descompuse de bacterii, folosind oxigenul dizolvat disponibil.



Hipoxia



-22-

Diferențele de salinitate și temperatură dintre apele de suprafață și cele subterane duc la stratificare, limitând refacerea oxigenului în apele de suprafață și creând condiții care pot duce la formarea unei zone hipoxice sau a unei 'zone moarte'.

Apariția acestor zone moarte poate cauza mortalitatea peștilor și a organismelor bentonice. Deoarece organismele bentonice trăiesc pe fundul apei și nu pot părăsi ușor zonele cu oxigen scăzut, acestea sunt adesea cele mai grav afectate.



De unde provin nutrienții?

Poluarea cu nutrienți eliberată în apele dulci și în zonele de coastă provine din numeroase surse diverse, inclusiv din agricultură, acvacultură, fose septice, ape uzate urbane, scurgerea apelor pluviale urbane, industrie și arderea combustibililor fosili.

Nutrienții pătrund în ecosistemele acvatice prin intermediul aerului, al apelor de suprafață sau al apelor subterane.



Sursa Stockcake

Surse agricole

-24-

Sursele de nutrienți din agricultură includ levigarea și scurgerea îngrășămintelor de pe câmpurile agricole, gunoiul de grajd și operațiunile de acvacultură.



Sursa Stockcake

Îngrășăminte chimice



-25-

Între 1960 și 1990, utilizarea globală a îngrășămintelor sintetice cu azot a crescut de peste șapte ori, în timp ce utilizarea fosforului a crescut de peste trei ori. Studiile au arătat că îngrășămintele sunt adesea aplicate în exces față de nevoile culturilor. Nutrienții în exces se pierd prin volatilizare (când azotul se vaporizează în atmosferă sub formă de amoniac), prin scurgere la suprafață și prin scurgere în apele subterane.

În medie, aproximativ 20 % din îngrășămintele cu azot se pierd prin scurgerea la suprafață sau prin scurgerea în apele subterane. Îngrășămintele azotate sintetice și azotul din gunoiul de grajd care este împrăștiat pe câmpuri sunt, de asemenea, supuse volatilizării. În anumite condiții, până la 60 % din azotul aplicat culturilor poate fi pierdut în atmosferă prin volatilizare; mai frecvent, pierderile prin volatilizare sunt de 40 % sau mai puțin.

O parte din amoniacul volatilizat este redepus în cursurile de apă prin depunere atmosferică. Fosforul, care se leagă de sol, se pierde în general prin eroziunea solului de pe terenurile agricole.



Acvacultură

Acvacultura (piscicultura) este o altă sursă în creștere de poluare cu nutrienți. Producția anuală de acvacultură la nivel mondial a crescut cu 600% în douăzeci de ani. În prezent, aproape 43% din toată producția de acvacultură se realizează în medii marine sau salmastre, restul fiind în lacuri de apă dulce, cursuri de apă și iazuri artificiale. Aceste ferme generează cantități concentrate de azot și fosfor din excremente, alimente neconsumate și alte deșeuri organice.

Dacă sunt gestionate necorespunzător, operațiunile de acvacultură pot avea un impact grav asupra ecosistemelor acvatice, deoarece deșeurile nutritive sunt deversate direct în apele înconjurătoare.



-26-



Sursa Stockcake



Surse urbane și industriale

Stațiile de epurare a apelor uzate municipale și evacuările de ape uzate industriale, levigarea azotului din fosele septice subterane și scurgerea apelor pluviale sunt câteva dintre sursele urbane și industriale de poluare cu nutrienți.

Sursele municipale și industriale sunt considerate "surse punctuale" de poluare cu nutrienți, deoarece evacuează nutrienți direct în apele de suprafață sau în apele subterane prin intermediul unei conducte sau al unui alt mijloc de transport discret.

Acestea sunt de obicei cele mai ușor de controlat surse de nutrienți și sunt adesea reglementate în țările dezvoltate.



Sursa https://stockcake.com/i/urban-water-discharge_666747_1143252Stockcake

-27-

Surse Urbane și Industriale



-28-



Sursa Stockcake

Cea mai răspândită sursă urbană de poluare cu nutrienți este reprezentată de apele uzate umane, deși importanța acesteia variază în funcție de regiune și de țară.

Scurgerea apelor pluviale este o altă sursă semnificativă de nutrienți din zonele urbane. Precipitațiile aruncă nutrienții de pe peluzele rezidențiale și de pe suprafețele impermeabile în râurile și cursurile de apă din apropiere.



Surse Urbane și Industriale



Sursa Stockcake

În ceea ce privește sursele industriale de poluare cu nutrienți, anumite industrii sunt surse mai mari decât altele. Fabricile de celuloză și hârtie, procesarea alimentelor și a cărnii, agroindustriile și evacuarea directă a apelor uzate de la navele maritime sunt unele dintre cele mai mari surse de poluare industrială cu nutrienți.

Surse Urbane și Industriale

După cum s-a explicat deja, algele cresc în mod natural în iazuri, lacuri, mări etc. și reprezintă o parte normală a ecosistemului acestora.

-30-



Sursa Stockcake

Surse Urbane și Industriale



Sursa Stockcake

Cu toate acestea, anumiți poluanți pot afecta creșterea algelor. Fosforul este unul dintre cei mai importanți nutrienți pentru creșterea plantelor, dar dacă prea mult fosfor ajunge într-un iaz, râu sau lac, poate face ca algele și alte plante acvatice să explodeze în creștere. Acestea consumă tot oxigenul din apă și sufocă alte forme de viață, cum ar fi broaștele și peștii.

Surse Urbane și Industriale

Ploile acide sunt un alt poluant problematic. Dacă nivelul pH-ului este în afara intervalului normal în apă, atunci acesta ucide algele și alte ființe vii.

Ploile acide cresc aciditatea apei lacurilor. Acest lucru provoacă modificări în ansamblul de plante și animale care apar în mod natural în lac.

Un lac afectat de stresul acid este de obicei foarte limpede, cu alge filamentoase pe fundul acestuia și cu o populație redusă de pești.



-32-

Sursa https://stockcake.com/i/contrasted-natural-harmony_259470_51034>Stockcake

Surse Urbane și Industriale

Ploaia acidă va reduce cantitatea de carbon disponibil într-un ecosistem acvatic și va face corpul de apă mai acid. Acest lucru modifică compoziția speciilor de alge în favoarea formelor acidofile (tolerante la acid).

O creștere a acidității apei determină inițial o creștere generală a algelor.

Cu toate acestea, nivelurile ridicate de aciditate a apei din cauza poluării cu substanțe chimice generatoare de acizi sau a ploilor acide determină o scădere a algelor planctonice din corpul de apă.



Sursa Stockcake

Surse Urbane și Industriale



Sursa <https://stockcake.com/s?q=fertilizer%20growth> Stockcake

Fermierii pun îngrășăminte pe câmpurile lor pentru a-și ajuta culturile să crească. Dar dacă pe câmpuri se scurge prea multă apă, atunci îngrășământul devine un poluant în cursurile de apă și râurile din apropiere.

Cum putem reduce poluarea cu nutrienți?

O soluție majoră la problema eutrofizării constă în adoptarea unor practici agricole mai durabile.

Aplicarea îngrășămintelor în cantitatea potrivită, în perioada potrivită a anului și cu metoda potrivită poate reduce semnificativ cantitatea de îngrășămintă care ajunge în corpurile de apă.

Ținând animalele și deșeurile acestora în afara cursurilor de apă, se menține azotul și fosforul în afara apei și se protejează malurile râurilor.



Sursa Stockcake



Surse

<https://layers-of-learning.com/algae-and-pollution/>

<https://www.wri.org/initiatives/eutrophication-and-hypoxia/learn>

<https://www.esa.org/wp-content/uploads/2013/03/issue3.pdf>

<https://byjus.com/chemistry/eutrophication/>

<https://www.epa.gov/>

<https://www.biologyonline.com/dictionary/algae>





Contact

IEK Kavalas

Număr de telefon: +30 2510233202

Fax: +30 2510233202

Adresa de e-mail: popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Numele prezentatorului

Kalliopi Ntolou

Profesor de inginerie mecanică

Tel: +30 6937222697

E-Mail: popintol@yahoo.gr



Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

Educație școlară
ERASMUS+

KA220-SCH -
Parteneriate de cooperare
în învățământul școlar

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*



Resurse de învățare

Tema II: Poluarea

**Unitatea de învățare: Dioxidul de sulf distruge
plantele și clădirile**



IEK Kavalas, Kavala, Grecia
Kalliopi Ntolou

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Funded by
the European Union



-2-

Conținut

1. Ce este dioxidul de sulf?
2. De unde provine dioxidul de sulf?
3. Unde sunt cele mai mari concentrații de SO₂ din lume?
4. Care este impactul dioxidului de sulf asupra mediului?
5. Care este impactul dioxidului de sulf asupra sănătății?
6. Cum pot fi expuși oamenii la dioxidul de sulf?
7. Efectele SO₂ asupra vegetației
8. Impactul ploilor acide asupra clădirilor
9. Cum pot fi reduse emisiile de dioxid de sulf?





-3-

Ce este dioxidul de sulf?

Dioxidul de sulf (SO_2) este un gaz greu, incolor și otrăvitor, cu un miros înțepător și iritant. Mirosul său este adesea descris ca fiind similar cu cel al unui chibrit ars.

Gazul formează particule secundare atunci când se oxidează în acid sulfuric (H_2SO_4) prin combinarea cu vaporii de apă. De asemenea, reacționează cu amoniacul (NH_3) pentru a crea un alt compus periculos numit sulfat de amoniu ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

SO_2 contribuie, de asemenea, la smogul sulfuros, care rezultă dintr-o concentrație ridicată de oxizi de sulf (SO_x) în atmosferă și este exacerbat de umezeală și de particule în suspensie.



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-air-pollution-molecules_18921612.htm#fromView=search&page=1&position=5&uuid=a4c9cc91-a1c1-4a73-8a25-9d4259696f79

De unde provine dioxidul de sulf?

Dioxidul de sulf poate fi periculos și otrăvitor, iar cercetările au arătat că poate fi dăunător atât pentru oameni cât și pentru mediu.

Cu toate acestea, se găsește în mod natural în mediul înconjurător și îl folosim într-o mare varietate de moduri - de la conservarea fructelor proaspete delicioase până la curățarea toaletelor cu înălbitor!



https://www.freepik.com/free-photo/delicious-dry-fruit-market-sale_5500330.htm#fromView=search&page=3&position=8&uuiid=57acada8-69cc-4ce9-b9f9-6e807ca9040a

Cum rămâne cu mediul natural?

Dioxidul de sulf poate să apară în mod natural în mediul înconjurător prin activitatea geotermală, care este energia provenită din căldura pământului, cum ar fi izvoarele termale și vulcanii.

De asemenea, dioxidul de sulf este produs atunci când vegetația de pe uscat, din zonele umede și din oceane se descompune sau se degradează.



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-scenery-fountain-paint-pot-yellowstone-wyoming_15327651.htm#fromView=search&page=1&position=3&uuid=c76526ae-c5f1-4fbb-8883-8764a0df1d5e

-5-

Cum rămâne cu industria?

Industriile care desfășoară activități precum prelucrarea fibrei lemnoase, fabricarea hârtiei, rafinarea petrolului și a metalelor și topirea metalelor, în special a minereurilor care conțin sulfuri, cum ar fi plumbul, argintul și zincul, toate acestea emit dioxid de sulf în aer.

Arderea combustibililor fosili, cum ar fi în centralele electrice pe bază de cărbune, emite, de asemenea, dioxid de sulf.



Sursa Stockcake

Cum rămâne cu transportul?

Dioxidul de sulf poate fi prezent în gazele de eșapament emise în atmosferă de către autoturisme, autobuze și camioane.

Nu ar fi grozav dacă toată lumea ar merge pe jos sau cu bicicleta pentru a se deplasa?

Imaginați-vă cât de puțin dioxid de sulf ar exista în atmosfera noastră!



Sursa <https://stockcake.com/s?q=cars%20smog>



Sursa Stockcake

Cum rămâne cu produsele pe care le cumpărăm?

Printre produsele comune care conțin dioxid de sulf se numără alimentele, cum ar fi fructele uscate, fructele conservate, conservanții alimentari, precum și vinul, înălbitorii, dezinfectanții și fumiganții care sunt utilizați pentru combaterea dăunătorilor.



https://www.freepik.com/free-vector/workers-providing-cleaning-service-public-spaces_8399915.htm#fromView=search&page=1&position=27&uuid=7cb18778-e9b1-4cc6-9265-1b41afcfc269

Care sunt unele dintre celelalte surse?

Albirea textilelor, fabricile de vinuri și fumigația, prin care pomicultorii și fermierii își stropesc culturile pentru a ține insectele la distanță, sunt, de asemenea, surse de dioxid de sulf.

Care sunt unele dintre celelalte surse?

Rezumând, dioxidul de sulf este eliberat în atmosferă prin:

- Arderea combustibililor fosili (cărbune, petrol) pentru încălzirea casnică, transport (locomotive, nave), centrale electrice și alte instalații industriale;
- Topirea minereurilor minerale care conțin sulf (pirită de fier, pirită de cupru);
- Activitatea vulcanică naturală.



Sursa <https://stockcake.com/s?q=%20volcano> Stockcake

-10-

Unde sunt cele mai mari concentrații de SO₂ din lume?



Punctele fierbinți ale dioxidului de sulf din lume sunt:

- India este cel mai mare emițător de SO₂ din lume, contribuind cu peste 21% din emisiile globale, provenind în principal din producția de energie electrică pe bază de cărbune. -11-
- Rusia este al doilea cel mai mare emițător de SO₂, cauzând aproximativ 12% din emisiile globale. Cea mai mare parte a emisiilor de SO₂ provine de la topitorii (75%), urmate de petrol și gaze (15%) și cărbune (10%).
- China a emis aproximativ 8% din emisiile globale de SO₂ - provenite în principal din producția de energie electrică pe bază de cărbune, care are cea mai mare capacitate din lume.

Există o relație între bogăția națiunilor și tendințele în materie de emisii: Țările mai puțin bogate tind să aibă rate de creștere mai rapide a emisiilor de dioxid de sulf, în timp ce țările cu venituri ridicate tind să aibă rate de creștere mai lente.





-12-

Care este impactul dioxidului de sulf asupra mediului?

După cum s-a menționat anterior, dioxidul de sulf se poate transforma în acid sulfuric (H_2SO_4), care este o componentă majoră a ploilor acide. Ploaia acidă are numeroase efecte nocive, cum ar fi:

- Acidificarea ecosistemelor acvatice (lacuri, cursuri de apă, zone umede), ceea ce reduce biodiversitatea prin uciderea plantelor și animalelor;
- Defrișarea prin deteriorarea vegetației;
- Privarea solului de nutrienți esențiali (calciu, aluminiu, magneziu);
- Corodarea clădirilor și a materialelor.



Care este impactul dioxidului de sulf asupra mediului?

Clasificat drept poluant de către Agenția pentru Protecția Mediului, SO₂ este un gaz toxic care reprezintă o amenințare atât pentru mediu, cât și pentru sănătatea umană.

Dioxidul de sulf poate avea efecte grave asupra mediului. Acesta este absorbit de soluri și plante, afectând ecosistemele terestre și acvatice, și poate fi captat chiar și în interiorul și sub nori, ceea ce sporește șansele apariției ploilor acide.

Chiar și cantități mici de dioxid de sulf pot afecta plantele și copacii și le pot încetini creșterea, astfel încât agricultorii au mai puține culturi de recoltat.



-13-

Sursa Stockcake



-14-

Calitatea aerului și vizibilitatea

SO₂ este doar unul dintre cei câțiva oxizi de sulf care pot reacționa cu alți compuși atmosferici pentru a forma particule fine. Acest lucru poate crea o ceață joasă care poate reduce vizibilitatea, poate bloca lumina soarelui și poate compromite creșterea plantelor.

Nu doar orașele sunt afectate de ceața provocată de SO₂, multe zone sălbatice și parcuri naționale din Statele Unite fiind, de asemenea, afectate de poluarea aerului.

Efectele pe termen lung ale SO₂ atmosferic sunt vizibile cu ochiul liber, experții avertizând că Taj Mahal din India capătă o nuanță galbenă din cauza poluării excesive a aerului.



Sursa Stockcake





Care este impactul dioxidului de sulf asupra sănătății?

Ca agent iritant, dioxidul de sulf poate afecta funcția pulmonară și poate provoca și agrava bolile respiratorii la oameni și animale. Unele dintre efectele directe ale SO₂ asupra sănătății includ:

-15-

- ❖ Iritarea ochilor;
- ❖ Respirație șuierătoare, dificultăți de respirație, senzație de apăsare în piept;
- ❖ Agravarea astmului și a bronșitei cronice;
- ❖ Inflamații ale tractului respirator (tuse, secreție de mucus);

Pe termen lung, expunerea la SO₂ duce la o creștere generală a ratelor de spitalizare pentru afecțiuni cardiace și la rate generale de mortalitate mai mari.

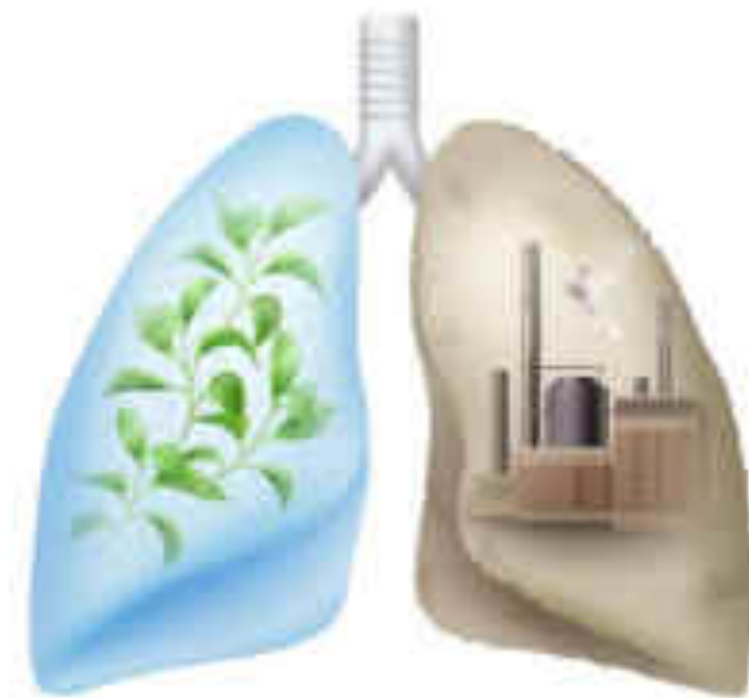


Care este impactul dioxidului de sulf asupra sănătății?

-16-

Mai exact, acidul sulfuric în formă concentrată este foarte coroziv pentru orice țesut cu care intră în contact. Dozele unice și puternice de acid sulfuric inhalate, ingerate sau absorbite prin piele pot fi letale. Inhalarea de vapori puternici de acizi anorganici, care pot conține acid sulfuric, provoacă cancer laringian; cercetările arată că expunerea este, de asemenea, legată de cancerul pulmonar la oameni. Inhalarea poate induce disconfort la nivelul tractului respirator și al ochilor, lăcrimare, rinoree, tuse și senzație de apăsare în piept.

După o singură expunere de scurtă durată, pot apărea leziuni pulmonare grave, cum ar fi pneumonie chimică, congestie, fibroză, bronșiectazie și inflamație.



https://www.freepik.com/free-vector/vector-human-lungs-with-green-leaves-chemical-factory_11061279.htm#fromView=search&page=1&position=9&uuid=a793d97a-288d-4bbe-8325-846b97830684

Care este impactul dioxidului de sulf asupra sănătății?

Ingestia poate duce la edem, blocarea căilor respiratorii și dificultăți în eliminarea secrețiilor bronșice, precum și arsuri acute la nivelul gurii, gâtului, laringelui, esofagului și stomacului. Salivația, disfagia, vărsăturile, hemoragia, hematemeza, diareea și disconfortul abdominal sunt toate simptome posibile.

Colapsul circulator, acidoza metabolică, hipoxia, insuficiența respiratorie, insuficiența renală acută, hemoliza și coagularea intravasculară diseminată, precum și decesul, sunt toate rezultate posibile.

Durerea, blefarospasmul, lăcrimarea, conjunctivita, fotofobia, edemul palpebral, glaucomul, cataracta și leziunile corneei sunt toate posibile efecte secundare ale expunerii oculare. În urma expunerii la acid sulfuric concentrat pot apărea arsuri chimice.



Sursa Stockcake



-17-



Care este impactul dioxidului de sulf asupra sănătății?

Expunerea pielii la acid sulfuric poate produce iritații, eritem și arsuri; arsurile chimice grave prin contact cu acidul sulfuric pot fi letale.

Intoxicația cu acid sulfuric este cauzată în principal de efecte la punctul de contact inițial, în timp ce au fost raportate simptome sistemice precum colaps circulator, acidoză metabolică, hipoxie, insuficiență respiratorie, insuficiență renală acută, hemoliză și coagulare intravasculară diseminată.

Acidul sulfuric nu este considerat un pericol pentru dezvoltare.

La om, contactul cutanat cu acidul sulfuric nu este considerat o alergie.



-18-

https://www.freepik.com/free-vector/people-living-city-full-pollution_4816973.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuid=b9876357-06ae-4ea1-a568-b44f8dc1c1e1



Cum pot fi oamenii expuși la dioxidul de sulf?

-19-

Oamenii care locuiesc în orașe sunt expuși zilnic la niveluri scăzute de dioxid de sulf. Puteți fi expus la dioxid de sulf în următoarele moduri:

- ❖ Respirând aer poluat.
- ❖ Locuind în zone industriale sau în apropierea acestora.
- ❖ Locuind în orașe, în apropierea autostrăzilor și a drumurilor aglomerate.
- ❖ Consumând alimente conservate și bănd vin.
- ❖ Lucrând în locuri de muncă în care se utilizează sau se produce dioxid de sulf, cum ar fi cramele, topitoriile și centralele electrice pe bază de cărbune.





Cum afectează poluarea aerului vegetația

-20-

În timp ce ploaia acidă este o cauză majoră a deteriorării vegetației, poluanții atmosferici pot fi, de asemenea, dăunători în mod direct. Printre aceștia se numără dioxidul de sulf și ozonul.

Dioxidul de sulf, unul dintre principalii componenți ai ploilor acide, are efecte directe asupra vegetației. Modificările aspectului fizic al vegetației sunt un indiciu al faptului că metabolismul plantelor este afectat de concentrația de dioxid de sulf. Daunele provocate de dioxidul de sulf se observă mai întâi pe frunzele plantelor. Pentru unele plante, vătămarea poate apărea în câteva ore sau zile de la expunerea la niveluri ridicate de dioxid de sulf. Frunzele aflate la mijlocul creșterii sunt cele mai vulnerabile, în timp ce frunzele mai tinere și mai bătrâne sunt mai rezistente. Puteți observa deteriorarea acelor de conifere observând diferența extremă de culoare dintre baza verde și vârfurile roșu-portocaliu aprins.





Cum afectează poluarea aerului vegetația

-21-

Efectele dioxidului de sulf sunt influențate de alți factori biologici și de mediu, cum ar fi tipul de plantă, vârsta, nivelul de iluminare solară, temperatura, umiditatea și prezența altor poluanți (ozon și oxizi de azot).

Astfel, chiar dacă nivelurile de dioxid de sulf pot fi extrem de ridicate, este posibil ca acestea să nu afecteze vegetația din cauza condițiilor mediului înconjurător.

De asemenea, este posibil ca plantele și solurile să stocheze temporar poluanții. Prin stocarea poluanților, acestea împiedică reacția poluanților cu alte substanțe din plante sau sol.



Efectele SO₂ asupra vegetației

Concentrațiile ridicate de dioxid de sulf pot produce leziuni acute la plante sub formă de necroză foliară, chiar și după o expunere de durată relativ scurtă.

Cu toate acestea, aceste efecte sunt mai puțin importante decât leziunile cronice, care rezultă în urma expunerii pe termen lung la concentrații mai mici de gaze, au un caracter cumulativ și duc la reducerea creșterii și a randamentului și la creșterea senescentei, adesea fără simptome vizibile clare sau cu un anumit grad de cloroză.

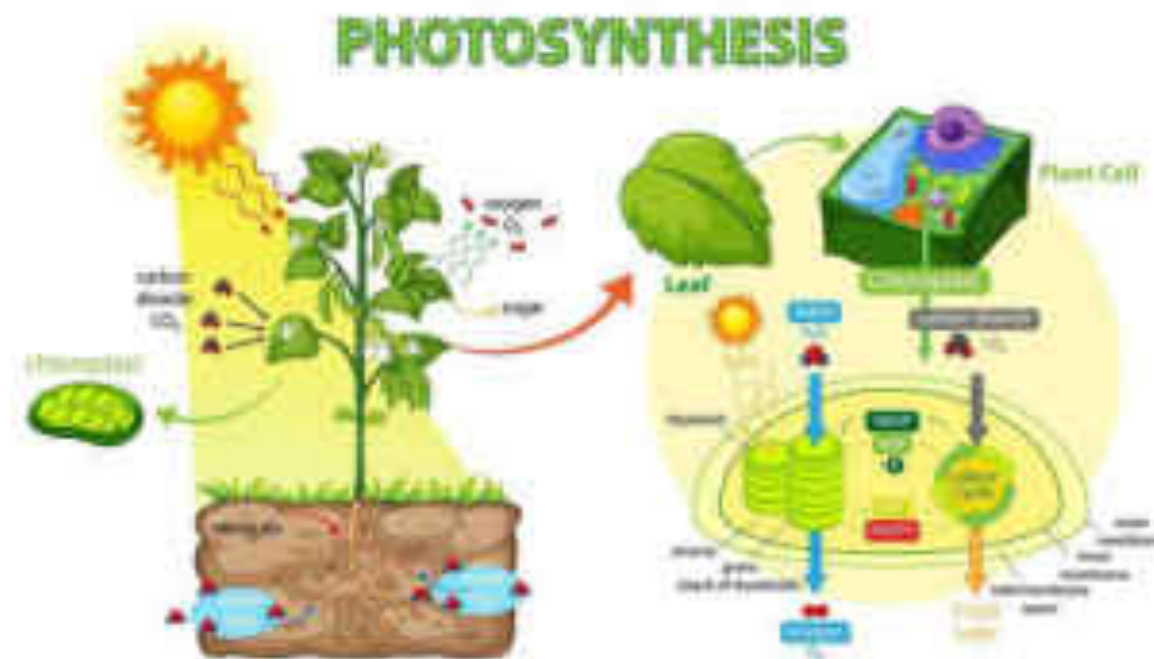


https://www.freepik.com/free-vector/reduction-gas-emissions-abstract-concept-vector-illustration-co2-reduction-program-zero-carbon-footprint-reduce-greenhouse-gas-international-measures-industrial-emission-abstract-metaphor_24070774.htm#fromView=search&page=2&position=47&uuid=81bd4496-7ca2-455c-85d7-38bdfef8bd5f

Efectele SO₂ asupra vegetației

-23-

Plantele sunt sensibile la dioxidul de sulf și sunt afectate de acesta atât direct, cât și indirect. Efectele directe pot fi acute sau cronice, în funcție de durata și intensitatea expunerii. Dioxidul de sulf inhibă fotosinteza prin perturbarea mecanismului fotosintetic. Deschiderea stomatelor este favorizată de dioxidul de sulf, ceea ce duce la o pierdere excesivă de apă.



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant_19747910.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuiid=bd69d5b5-d365-4332-b8b4-b9ee12776fda

Efectele SO₂ asupra vegetației

Un alt efect indirect este cauzat de ploile acide, care elimină nutrienții din coronamentul plantelor și din sol. Scurgerea acidă modifică pH-ul apelor receptoare și adaugă cantități mari de nutrienți care perturbă echilibrul comunităților acvatice.

Plantele au o toleranță foarte diferită la dioxidul de sulf. Lichenii și briofitele se numără printre cele mai sensibile și au fost utilizate cu succes ca indicatori ai poluării cu dioxid de sulf.



https://www.freepik.com/free-photo/closeup-shot-wet-green-moss-growing-stone_16224880.htm#fromView=search&page=1&position=3&uud=f1b294cd-11f2-4491-8b75-323911acbefb

-24-

Deteriorarea frunzelor

La concentrații ridicate, dioxidul de sulf atmosferic poate provoca daune acute asupra frunzelor.

Gazul toxic poate decolora sau poate întuneca pigmentarea frunzelor plantelor cu frunze late, precum și provoca brunificarea și ofilirea acelor coniferelor.



https://www.freepik.com/free-photo/sustainable-development-goals-still-life_38687449.htm#fromView=search&page=1&position=3&uuid=cec9e086-4784-4cf7-84c5-a83779a78cec

Deteriorarea frunzelor

Efectul cumulativ al poluării sulfuroase este de a reduce cantitatea și calitatea producției vegetale. În general, impactul său este mai sever atunci când este combinat cu alți poluanți, cum ar fi oxizii de azot, fluorurile și ozonul.

La nivelul ecosistemului, dioxidul de sulf afectează compoziția speciilor prin eliminarea speciilor mai sensibile. Acest lucru reduce productivitatea primară și modifică relațiile trofice, care au implicații profunde asupra populațiilor animale și microbiene din comunitate.



https://www.freepik.com/free-photo/flat-lay-dry-leaves_12688955.htm#fromView=search&page=2&position=41&uuid=4611a130-1246-4ecb-a02d-eac003315aed



-27-

Impactul ploilor acide asupra clădirilor

Încă de la începutul Revoluției Industriale, murdăria și degradarea clădirilor din zonele urbane au fost vizibile. Cauza acestui fenomen a fost adesea atribuită efectelor poluării aerului.

În ciuda reducerii emisiilor din ultima vreme, nu există dovezi clare că aerul mai curat a dus la o reducere a degradării clădirilor. De fapt, clădirile care au rezistat la mii de ani de intemperii au început să se deterioreze rapid în ultimii aproximativ 25 de ani.

Acest lucru poate fi atribuit alterării permanente a suprafețelor de piatră prin sulfatare, un proces prin care suprafața expusă a calcarului se dizolvă pe măsură ce precipitațiile spală straturile sulfatate.



https://www.freepik.com/free-photo/close-up-rusty-metal-background_12336119.htm#fromView=search&page=1&position=33&uuid=5da359ef-8c52-43da-addf-7b1f1c4ca161





Materialle afectate

Lista materialelor afectate de depunerile acide este foarte lungă, deoarece majoritatea materialelor sunt susceptibile de un anumit grad de deteriorare.

Cele mai vulnerabile sunt: calcarul, marmura, oțelul carbon, zincul, nichelul, vopseaua și unele materiale plastice.

Degradarea pietrei poate lua mai multe forme, inclusiv îndepărtarea detaliilor de pe piatra sculptată și acumularea de cruste negre de gips în zonele adăpostite.

Coroziunea metalelor este cauzată în principal de oxigen și umiditate, deși SO₂ accelerează procesul.

Majoritatea structurilor și clădirilor sunt afectate de depunerile acide într-o anumită măsură, deoarece puține materiale sunt ferite de aceste efecte. Pe lângă atacul atmosferic, structurile care sunt scufundate în apele acidificate, cum ar fi fundațiile și conductele, pot fi, de asemenea, corodate.



Cum afectează dioxidul de sulf clădirile?

Poluanții pot accelera coroziunea metalelor feroase și neferoase, pot reduce durabilitatea vopselelor, pot diminua rezistența fibrelor anumitor textile, pot provoca decolorarea unor coloranți, pot stimula deteriorarea timpurie a articolelor din piele și hârtie și pot ataca calcarul, marmura și alte materiale de construcție.

De asemenea, contribuie la degradarea materialelor de construcție și a vopselelor, inclusiv a monumentelor și statuiilor.

Materialele cele mai sensibile la poluanți sunt pietrele de construcție calcaroase și metalele feroase.

Manifestările de deteriorare includ pierderi de masă, modificări ale porozității, decolorare și fragilizare.



https://www.freepik.com/free-photo/grayscale-shot-stone-sculptures-garden_13319585.htm#fromView=search&page=2&position=40&uuid=152eb6b3-b851-4c0c-8e03-78b8fa43e3c8

-29-





Exemple de Daune

Efectele depunerilor acide asupra clădirilor moderne sunt considerabil mai puțin dăunătoare decât cele asupra monumentelor antice. Piatra calcaroasă și pietrele calcaroase, care sunt folosite în majoritatea clădirilor de patrimoniu, sunt cele mai vulnerabile la coroziune și necesită o renovare continuă.

Dovezile efectului dăunător al depunerilor acide pot fi observate în întreaga lume. De exemplu, structuri de renume mondial precum Taj Mahal, Catedrala din Köln, Notre Dame, Colosseum și Westminster Abbey au fost afectate.



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-view-colosseum-rome-italy_18813150.htm#fromView=search&page=1&position=42&uuid=24886f7a-00a6-4553-a335-4cb9accd27ea

-30-



Cum pot fi reduse emisiile de dioxid de sulf?



-31-

Emisiile de dioxid de sulf pot fi reduse numai prin punerea în aplicare a unor măsuri specifice. Unele dintre acestea sunt:

- Trecerea de la combustibili solizi (cărbune) și lichizi (păcură grea) cu conținut ridicat de sulf la combustibili cu conținut redus de sulf (gaze naturale).
- Instalarea tehnologiei de desulfurare a gazelor de ardere în instalațiile industriale .
- Limitarea conținutului de sulf din combustibilii de transport (de exemplu, pentru automobile).
- Închiderea centralelor electrice mai vechi și mai puțin eficiente.



https://www.freepik.com/free-photo/ecology-environment-save-planet-concept_17096223.htm#fromView=search&page=1&position=39&uuid=304c95d7-3444-4a96-956e-8abe085ac409



Surse



-32-

- ❖ <https://www.breeze-technologies.de/blog/sulphur-dioxide-so2/>
- ❖ <https://www.petro-online.com/news/biofuel-industry-news/22/breaking-news/why-is-sulphur-bad-for-the-environment/56891>
- ❖ <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/sulphur-dioxide>
- ❖ <https://www.air-quality.org.uk/12.php>
- ❖ <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-royal-society-of-edinburgh-section-b-biological-sciences/article/abs/effects-of-air-pollutants-on-buildings-and-materials/8F75F984DF1A00FBFA7A7B6E63760671>
- ❖ <https://edepot.wur.nl/216727>
- ❖ <https://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/pests-and-problems/environmental/sulfur-dioxide>





Contact

IEK Kavalas

Număr de telefon: +30 2510233202

Fax: +30 2510233202

Adresa de e-mail: popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Numele prezentatorului:

Kalliopi Ntolou

Profesor de inginerie mecanică

Tel: +30 6937222697

E-Mail: popintol@yahoo.gr



Learn STEM

*Model Inovativ
de învățare STEM
în școlile secundare*

Educație școlară
ERASMUS+

KA220-SCH -
Parteneriate de
cooperare în
învățământul școlar

Număr de referință:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:

31.12.2022 - 30.12.2024 (24 de luni)



LearnSTEM

*Model Inovativ de învățare STEM
în școlile secundare*



Resurse de învățare

Tema II: “Poluarea”

Unitatea de învățare: “Petrolierul deversează petrol”



IEK Kavalas, Kavala, Grecia
Kalliopi Ntolou

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Cofunded by
the European Union



Conținut

1. Care este semnificația deversării de petrol din petrolier?
2. Ce este petrolul? Proprietățile fizice ale petrolului
3. Cum se produc deversările de petrol?
4. Unde au loc deversările de petrol?
5. Cum afectează sau omoară deversările de petrol viața oceanică?
6. Efectele petrolului asupra plantelor și animalelor
7. Sensibilitatea habitatelor acvatice
8. Cine și cum curăță o deversare de petrol?

-2-



Care este semnificația deversării de petrol din petrolier?



-3-



Sursa Stockcake

O deversare de petrol reprezintă eliberarea unei hidrocarburi petroliere lichide în mediul înconjurător, în special în ecosistemul marin, din cauza activității umane, și reprezintă o formă de poluare. Termenul se referă de obicei la deversările marine de petrol, în cazul în care petrolul este deversat în ocean sau în apele de coastă, dar pot avea loc și pe uscat.



Ce este petrolul?

<https://www.vecteezy.com/photo/25300850-raindrop-circle-reflects-beauty-in-nature-perfection-generated-by-ai>



-4-

Petrolul brut, rămășițele lichide ale unor plante și animale străvechi, este un combustibil fosil care este utilizat pentru a obține o gamă largă de combustibili și produse. Petrolul se găsește sub pământ sau sub fundul oceanului în rezervoare, unde picăturile de petrol se află în „pori” sau găuri în rocă. După ce forează și pompează țițeiul, companiile petroliere îl transportă prin conducte, vapoare, camioane sau trenuri către uzinele de prelucrare numite rafinării. Acolo este rafinat pentru a putea fi transformat în diferite produse petroliere, inclusiv benzină și alți combustibili, precum și în produse cum ar fi asfaltul, materiale plastice, săpunurile și vopselele.



PROPRIETĂȚILE FIZICE ALE PETROLULUI

Termenul de petrol descrie o gamă largă de substanțe pe bază de hidrocarburi. Hidrocarburile sunt compuși chimici formați din elementele hidrogen și carbon. Aceasta include substanțe care sunt considerate în mod obișnuit uleiuri, cum ar fi țițeiul și produsele petroliere rafinate, dar include și grăsimi animale, uleiuri vegetale și alte uleiuri nepetroliere. Fiecare tip de ulei are proprietăți fizice și chimice distincte. Aceste proprietăți influențează modul în care petrolul se răspândește și se descompune, pericolul pe care îl poate reprezenta pentru viața acvatică și umană și probabilitatea ca acesta să reprezinte o amenințare pentru resursele naturale și artificiale.

Viteza cu care se răspândește o deversare de petrol va determina efectul acesteia asupra mediului. Cele mai multe uleiuri tind să se răspândească pe orizontală, formând o suprafață netedă și alunecoasă, numită pată, deasupra apei. Printre factorii care afectează capacitatea de răspândire a unei deversări de petrol se numără tensiunea superficială, greutatea specifică și vâscozitatea.



-5-



Sursa

<https://stockcake.com/s?q=oil%20spill>



Deversări de petrol



-6-



https://stockcake.com/i/oil-spill-crisis_236913_45323

După cum am menționat, petrolul este un combustibil fosil vechi pe care îl folosim pentru a ne încălzi casele, a genera electricitate și a alimenta sectoare importante ale economiei noastre. Dar atunci când petrolul se varsă accidental în ocean, poate cauza probleme mari. Deversările de petrol pot dăuna creaturilor marine, pot strica o zi la plajă și pot face ca fructele de mare să nu fie comestibile. Este nevoie de o știință solidă pentru a curăța petrolul, pentru a măsura impactul poluării și pentru a ajuta oceanul să se refacă.





Cum se produc deversările de petrol?

-7-

Deversările de petrol sunt mai frecvente decât ați putea crede și se produc în multe moduri diferite. Mii de deversări de petrol au loc în ape în fiecare an. Cele mai multe dintre aceste deversări sunt mici, de exemplu, atunci când se varsă petrol în timpul alimentării unei nave. Dar aceste deversări pot provoca totuși daune, mai ales dacă au loc în medii sensibile, cum ar fi plajele, mangrovele și zonele umede.

Marile deversări de petrol sunt dezastre majore și periculoase. Acestea tind să se întâmple atunci când se sparg conductele, când se scufundă nave petroliere mari sau când operațiunile de foraj merg prost.

Consecințele asupra ecosistemelor și economiilor pot fi resimțite timp de zeci de ani după o mare deversare de petrol.



Cum se produc deversările de petrol?



Sursa Stockcake

Rețineți că nu toate deversările de petrol provin de la petroliere. Acestea pot proveni și din alte locuri, cum ar fi platformele petroliere marine și conductele avariate. Cel mai mare eveniment din lume (și cel mai cunoscut) a fost Deepwater Horizon din Golful Mexic, în 2010. Acest dezastru a fost cauzat de o explozie la o platformă de foraj. Guvernul american estimează că au fost eliberați 4,9 milioane de barili de petrol (echivalentul a aproximativ 700.000 de tone).

Unde au loc deversările de petrol?



-9-

Sursa Stockcake

Deversările de petrol pot avea loc oriunde se extrage, se transportă sau se utilizează petrol. Atunci când se produc deversări de petrol în ocean, în lacuri, pe țărm sau în râurile care se varsă în aceste ape de coastă, trebuie să intervină experți.

Cum afectează sau omoară deversările de petrol viața oceanică?

În general, deversările de petrol dăunează vieții oceanice în două moduri:

-10-



Sursa Stockcake

Murdărire sau petrolizare: Murdărirea sau petrolizarea au loc atunci când petrolul dăunează fizic unei plante sau unui animal. Petrolul poate acoperi aripile unei păsări și o poate împiedica să zboare ori poate îndepărta proprietățile izolatoare ale blănii unei vidre de mare, expunând-o riscului de hipotermie. Gradul de acoperire cu petrol influențează adesea șansele de supraviețuire ale animalului.



Cum afectează sau omoară deversările de petrol viața oceanică?



Sursa Stockcake

-11-

Toxicitatea petrolului: Petrolul este format din mulți compuși toxici diferiți. Acești compuși toxici pot provoca probleme grave de sănătate, cum ar fi afecțiuni cardiace, întârzieri în creștere, efecte asupra sistemului imunitar și chiar moartea.

Înțelegerea noastră privind toxicitatea petrolului s-a extins prin studierea efectelor deversării de petrol Deepwater Horizon din 2010.

Recuperarea, curățarea și reabilitarea faunei sălbatice reprezintă adesea o parte importantă a intervenției în caz de deversare de petrol. Cu toate acestea, animalele sălbatice sunt greu de găsit și de prins, deversările de petrol se pot produce pe suprafețe mari, iar unele animale (cum ar fi balenele) sunt prea mari pentru a fi recuperate. Din păcate, este nerealist să salvăm toate animalele sălbatice afectate în timpul deversărilor de petrol.





-12-

Efectele Petrolului Asupra Plantelor și Animalelor

Unele substanțe toxice dintr-o deversare de petrol se pot evapora rapid. Prin urmare, expunerea plantelor, a animalelor și a oamenilor la cele mai toxice substanțe este redusă odată cu timpul și, de obicei, se limitează la zona inițială de deversare. Deși unele organisme pot fi grav rănite sau omorâte foarte curând după contactul cu petrolul dintr-o deversare, organismele care nu sunt letale pot fi mai subtile și adesea mai îndelungate. De exemplu, viața acvatică de pe recifuri și de pe țărmuri riscă să fie sufocată de petrolul care ajunge la țărm. De asemenea, poate fi otrăvită lent prin expunerea pe termen lung la petrolul reținut în apele puțin adânci sau pe plaje.



Sursa Stockcake



Sensibilitatea habitatelor acvatice

Mediile acvatice sunt alcătuite din interrelații complexe între speciile de plante și animale și mediul lor fizic. Deteriorarea mediului fizic va duce adesea la afectarea uneia sau mai multor specii dintr-un lanț trofic, ceea ce poate duce la afectarea altor specii aflate mai sus în lanț. Locul în care un organism își petrece cea mai mare parte a timpului - în ape deschise, în apropierea zonelor de coastă sau pe țărm - va determina efectele pe care o deversare de petrol le va avea probabil asupra organismului respectiv.



Sursa Stockcake

-13-



Sensibilitatea habitatelor acvatice

În ape deschise, peștii și balenele au capacitatea de a înota pentru a se îndepărta de o deversare, mergând mai adânc în apă sau mai departe în larg, reducând astfel probabilitatea de a fi răniți chiar și de o deversare majoră.

Animalele acvatice care trăiesc, în general, mai aproape de țărm, cum ar fi țestoasele, focile și delfinii, riscă să fie contaminate de petrolul care ajunge pe plaje sau prin consumul de pradă contaminată cu petrol.

În apele de mică adâncime, petrolul poate dăuna ierburilor marine și bancurilor de alge, care sunt folosite ca hrană, adăpost și locuri de cuibărit de multe specii diferite.

-14-



Sursa Stockcake





Cine și cum curăță o deversare de petrol?

-15-

De obicei, Paza de Coastă este responsabilă în primul rând de curățarea deversărilor de petrol, în timp ce experții oferă sprijin științific pentru a lua decizii inteligente care să protejeze oamenii și mediul. Există diferite echipamente și tactici pe care experții instruiți le pot folosi pentru a limita sau a îndepărta petrolul din mediul înconjurător atunci când are loc o deversare. Boom-urile sunt bariere fizice plutitoare pentru petrol, care ajută la reținerea acestuia și la îndepărtarea de zonele sensibile, cum ar fi plajele, mangrovele și zonele umede. Skimmer-urile sunt folosite de pe bărci și pot „curăța” petrolul de la suprafața mării. Arderea la fața locului sau incendierea unei pete de petrol poate arde petrolul în mare, iar dispersanții chimici pot descompune petele de petrol de la suprafață.

Cu toate acestea, activitățile de curățare nu pot elimina niciodată 100% din petrolul deversat, iar oamenii de știință trebuie să fie atenți ca acțiunile lor să nu cauzeze daune suplimentare. După deversarea de petrol Exxon Valdez din 1989, oamenii de știință au aflat că furtunurile cu apă fierbinte de înaltă presiune folosite pentru curățarea plajelor au provocat mai multe daune decât petrolul în sine. Habitatele sensibile necesită o atenție deosebită în timpul curățării deversărilor de petrol.



Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.

- **Recifele de corali** sunt locuri importante de creștere pentru creveți, pești și alte animale, precum și atracții de agrement pentru scafandri.

Recifele de corali și organismele acvatice care trăiesc în interiorul și în jurul lor sunt în pericol din cauza expunerii la substanțele toxice din petrol, precum și din cauza sufocării.



Sursa Stockcake

Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.

-17-

Plajele expuse cu nisip, pietriș sau piatră sunt curățate de obicei prin tehnici manuale.

Deși petrolul poate pătrunde în nisip și pietriș, puține organisme trăiesc permanent în acest habitat, astfel încât riscul pentru viața animală sau pentru lanțul trofic este mai mic decât în alte habitate, cum ar fi zonele de maree.



Sursa Stockcake

Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.



-18-

- **Plajele adăpostite** au foarte puțină activitate a valurilor pentru a încuraja dispersia naturală. În cazul în care nu se depun eforturi de curățare în timp util, petrolul poate rămâne blocat pe aceste plaje ani de zile.
- **Platourile de maree** sunt zone largi, cu maree joasă, care conțin de obicei comunități bogate de plante, animale și păsări. Petrolul depozitat se poate infiltra la fundul noroios al acestor platouri, creând efecte potențial dăunătoare asupra ecologiei zonei.





Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.

- **Mlaștinile sărate** se găsesc în apele protejate din zonele reci și temperate.

Acestea găzduiesc o varietate de plante, păsări și mamifere.

Vegetația din mlaștini, în special sistemele radiculare, este ușor de deteriorat de către uleiurile ușoare proaspete.

- **Pădurile de mangrove** sunt situate în regiunile tropicale și adăpostesc o mare diversitate de plante și animale. Mangrovele au rădăcini lungi, numite rădăcini de susținere, care ies mult deasupra nivelului apei și ajută la menținerea arborelui de mangrove pe loc.

Un strat de ulei pe aceste rădăcini de susținere poate fi fatal pentru arborele de mangrove și, deoarece cresc foarte încet, înlocuirea unui arbore de mangrove poate dura zeci de ani.



Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.

- **Mlaștinile și bălțile cu o circulație redusă a apei** sunt susceptibile de a suferi un impact mai grav decât apele curgătoare. În condiții de ape calme, refacerea habitatului afectat poate dura ani de zile.
- **Alte ape stătătoare, cum ar fi lacurile și iazurile interioare,** adăpostesc o varietate de păsări, mamifere și pești.

Lanțul alimentar uman poate fi afectat de deversările din aceste medii.

Petrolul deversat și operațiunile de curățare pot amenința diferite tipuri de habitate acvatice, cu rezultate diferite.

-21-

- **Habitatele fluviale** pot fi mai puțin afectate de deversări decât corpurile de apă stătătoare, datorită mișcării apei. Cu toate acestea, deversările în aceste ape pot afecta plantele, ierburile și mușchii care cresc în acest mediu. În cazul în care râurile sunt folosite ca surse de apă potabilă, deversările de petrol pe râuri pot reprezenta amenințări directe la adresa sănătății umane.



Sursa Stockcake

Sensibilitatea păsărilor și mamiferelor

-22-

O deversare de petrol poate dăuna păsărilor și mamiferelor în mai multe moduri: contact fizic direct, contaminare toxică, distrugerea surselor de hrană și a habitatelor și probleme de reproducere.

- **Contactul fizic** - Când blana sau penele intră în contact cu petrolul, acestea se impregnează. Această impregnare face ca blana și penele să își piardă proprietățile izolatoare, ceea ce face ca animalele să fie expuse riscului de a muri de frig. În cazul păsărilor, riscul de înec crește, deoarece structura complexă a penelor lor, care le permite să plutească sau să zboare devine deteriorată.



Sursa Stockcake

Sensibilitatea păsărilor și mamiferelor



-23-

Contaminare toxică - Unele specii sunt susceptibile la efectele toxice ale vaporilor de petrol inhalați. Vaporii de petrol pot provoca leziuni ale sistemului nervos central, ficatului și plămânilor animalului. Animalele sunt, de asemenea, expuse riscului de ingerare a petrolului, care poate reduce capacitatea animalului de a mânca sau de a-și digera hrana prin deteriorarea celulelor din tractul intestinal.



Sursa Stockcake





Distrugerea resurselor alimentare și a habitatelor

-24-

Chiar și speciile care nu sunt în contact direct cu petrolul pot fi afectate de o deversare. Prădătorii care consumă prada contaminată pot fi expuși la petrol prin ingestie. Deoarece contaminarea cu petrol dă peștilor și altor animale gusturi și mirosuri neplăcute, prădătorii refuză uneori să își mănânce prada și încep să moară de foame. Uneori, o populație locală de organisme de pradă este distrusă, lăsând prădătorii fără resurse alimentare.

În funcție de condițiile de mediu, petrolul deversat poate rămâne în mediul înconjurător pentru perioade lungi de timp, ceea ce sporește efectele dăunătoare. În condiții de apă calmă, petrolul care interacționează cu rocile sau sedimentele poate rămâne în mediul înconjurător pe termen nelimitat.



Probleme de reproducere

Petrolul poate fi transferat de pe penajul păsărilor la ouăle pe care le clocesc.

Petrolul poate înăbuși ouăle prin închiderea porilor acestora și prin împiedicarea schimbului de gaze. Oamenii de știință au observat, de asemenea, efecte asupra dezvoltării embrionilor de păsări care au fost expuși la petrol. De asemenea, numărul animalelor care se reproduc și al habitatelor de cuibărit poate fi redus de deversare. Probleme de reproducere pe termen lung au fost, de asemenea, demonstrate în unele studii la animalele care au fost expuse la petrol.



Sursa <https://stockcake.com/s/oil-spill/4> Stockcake



-26-

Cum pot ajuta experții după o deversare de petrol?

Atunci când o persoană se îmbolnăvește, un medic îi evaluează simptomele, diagnostichează o problemă și apoi prescrie un tratament pentru a o ajuta să se facă bine. Același lucru îl fac și experții după o deversare de petrol: evaluează ce s-a întâmplat, evaluează impactul și apoi elaborează proiecte de restaurare pentru a ajuta oceanul să se refacă. Restaurarea nu este același lucru cu curățarea. Aceasta necesită proiecte precum construirea de mlaștini sau protejarea habitatului de cuibărit al păsărilor pentru a consolida în mod activ mediul înconjurător.

Proiectele de restaurare sunt importante deoarece accelerează timpul necesar pentru ca diferite specii și habitate să se refacă. Pe lângă refacerea habitatelor, grupul responsabil de deversare poate fi tras la răspundere și pentru refacerea accesului la spațiile naturale prin construirea de parcuri, rampe pentru bărci și chei de pescuit.



Sursa Stockcake



Două etape majore implicate în controlul deversărilor de petrol sunt izolarea și recuperarea

Iată câteva dintre tehnicile și echipamentele care sunt utilizate pentru a efectua controlul deversărilor de petrol.



-27-



Sursa Stockcake



IZOLAREA

Atunci când se produce o deversare de petrol pe apă, este esențial să se limiteze deversarea cât mai repede posibil pentru a minimiza pericolul și daunele potențiale pentru persoane, proprietăți și resurse naturale.

Echipamentul de reținere este utilizat pentru a limita răspândirea petrolului și pentru a permite recuperarea, îndepărtarea sau dispersarea acestuia.

Cel mai frecvent tip de echipament utilizat pentru a controla răspândirea petrolului este reprezentat de barierele plutitoare, numite și boom-uri.



Sursa Stockcake

RECUPERAREA PETROLULUI

Odată ce o deversare de petrol a fost izolată, pot începe eforturile de îndepărtare a petrolului din apă. Pentru recuperarea petrolului de la suprafață se utilizează în mod obișnuit trei tipuri diferite de echipamente: boom-uri, skimmere și sorbenți.



Sursa Stockcake



Boom-uri

-30-

Când sunt utilizate pentru recuperarea petrolului, boom-urile sunt adesea susținute de un braț orizontal care se extinde direct din una sau ambele părți ale navei. Navigând prin secțiunile cele mai dense ale deversării la viteze mici, nava adună petrolul și îl prinde între unghiul boom-urilor și corpul navei. Într-o altă variantă, un lanț de boom-uri este ancorat la punctele finale ale unui braț rigid extins din navă, formând o zonă în formă de „U” sau „J” în care poate aduna petrolul. În ambele cazuri, petrolul reținut poate fi apoi pompat în rezervoare de stocare și returnat la țărm pentru a fi eliminat sau reciclat corespunzător.



Skimmere



-31-



Sursa Stockcake

Un skimmer este un dispozitiv de recuperare a petrolului deversat de la suprafața apei. Skimmerele pot fi autopropulsate și pot fi utilizate de la mal sau operate de pe nave. Eficiența skimmerelor depinde de condițiile meteorologice.



Sorbenți



-32-

Sorbenții sunt materiale care absorb lichidele. Aceștia pot fi folosiți pentru a recupera petrolul prin mecanismele de absorbție, adsorbție sau ambele. Absorbanții permit petrolului să pătrundă în spațiile poroase din materialul din care sunt fabricați, în timp ce adsorbanții atrag petrolul pe suprafața lor, dar nu permit pătrunderea acestuia în material. Pentru a fi utili în combaterea deversărilor de petrol, sorbenții trebuie să fie atât oleofili, cât și hidrofobi (respingători de apă). Deși pot fi folosiți ca metodă unică de curățare în cazul unor deversări mici, sorbenții sunt cel mai adesea utilizați pentru a îndepărta ultimele urme de petrol sau în zone care nu pot fi atinse de skimmere.

După ce sorbenții au fost folosiți pentru recuperarea petrolului, aceștia trebuie îndepărtați din apă și eliminați în mod corespunzător pe uscat sau curățați în vederea reutilizării. De asemenea, orice petrol care este îndepărtat din materialele absorbante trebuie eliminat sau reciclat în mod corespunzător.



În cele din urmă, de ce sunt rele scurgerile de petrol?



Sursa Stockcake

Atunci când petrolul este deversat într-un mediu acvatic, acesta poate afecta organismele care trăiesc la suprafața sau în jurul suprafeței apei și pe cele care trăiesc sub apă. De asemenea, petrolul deversat poate afecta părți ale lanțului alimentar, inclusiv resursele alimentare umane.



Surse

- ❖ <https://www.sciencedirect.com/science/>
- ❖ <https://oceanservice.noaa.gov/>
- ❖ <https://www.whoi.edu/oceanus/feature/reassessing-guidelines-for-oil-spill-cleanups/>
- ❖ <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/disasters/oil-spills>
- ❖ <https://ourworldindata.org/oil-spills>

-34-





Contact

Număr de telefon : +30 2510233202
Fax: +30 2510233202
Adresa de e-mail : popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

IEK Kavalas

Numele prezentatorului

Kalliopi Ntolou

Profesor de inginerie mecanică

Tel: +30 6937222697

E-Mail: popintol@yahoo.gr

