



ЩО ВСІМ ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО ФОСФОР ТА ФОСФАТИ

Волкова Світлана Андріївна
Гавриш Павло Олександрович
Пилипчук Людмила Львівна

Херсонський державний університет
Кафедра хімія та фармації

Херсон – 2021

Це почалось 23 травня 2013 року, коли в центральній бібліотеці ім. О.Гончара за ініціативою одного з керівників ОДА Херсонської області Павла Гавриша відбулось засідання круглого столу за участю науковців, представників громадських організацій, студентів та небайдужих херсонців. Тематика засідання була присвячена збереженню водних ресурсів Херсонщини та вимогам до законодавчих актів, що регулюють використання фосфатовмісних мийних засобів. За підсумками засідання круглого столу було прийняте звернення до Уряду України, в якому було висловлено прохання відкликати проект закону про дозвіл використання фосфатів у миючих засобах до січня 2021 року, який погіршить стан здоров'я українців, невідворотно погіршить стан р. Дніпро, а країна наблизиться до екологічної катастрофи.

Усі небайдужі до долі Херсонщини, стану її екології об'єднались у Коаліцію екологів Херсонщини, де ми докладаємо зусиль на вирішення екологічних питань краю. Ви можете побачити нашу роботу у вирішенні питання захисту родючих земель від отруєння солями важких металів (це вилучення батарейок). У цьому також саму активну участь брав Павло Гавриш. Він допоміг нам вирішити питання про розміщення зібраних херсонцями-школярами використаних батарейок (більше 10 тон). Раптово сталась біда – 9 грудня 2020 року Павло Гавриш через коронавірус пішов із життя. Але робота, яку він почав щодо захисту р.Дніпро, ще не завершена. Ми закликаємо вас прочитати її, усвідомити, що це стосується кожного і докласти зусиль до її виконання – це буде найкращим увіковіченням пам'яті нашого друга.

ЩО ВСІМ ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО ФОСФОР ТА ФОСФАТИ МЕТА РОБОТИ:

Ознайомити з невідомим,
Запросити до участі в протидії загрози,
Застерегти від небезпеки

ФОСФОР

Цей елемент – одна з великих таємниць Природи. Він один із самих необхідних елементів для життя живих організмів. Фосфор активний учасник всіх біохімічних процесів в живих організмах, без нього ми не можемо дихати, він створює джерело енергії організмів, він співавтор наших думок, тому що входить до складу мозку. Завдяки фосфору люди навчилися зберігати вогонь. Він активний учасник загрозливих військових подій, а в той же час учасник веселих карнавалів. Загадкові «блукаючі вогники» на кладовищі, а також великий помічник при вирощуванні високих врожаїв – це також фосфор. Він допоможе стати сильним і здоровим, а може викликати небезпечні хвороби. Щоб одержати від фосфору добру допомогу, його властивості треба знати. Про це наш нарис (буклет).

Властивості Фосфору вивчають в програмі середньої школи за звичайним планом розгляду властивостей хімічних елементів. Але серед властивостей Фосфору є такі, які за останні 20 років створили ситуацію «фосфатної загрози» довіллю та здоров'ю українців. Як усунути цю загрозу для кожного особисто, як захистити наші річки і джерела прісної води – ми зібрали думки і погляди дослідників і науковців. Спочатку наведемо відомості про Фосфор та його сполуки але без хімічних формул (для спрощення). Формули та інші довідникові матеріали зібрані у ДОДАТКАХ. Щоб допомогти вам все запам'ятати, ми віршовані підказки будемо пропонувати.

ЗНАХОДЖЕННЯ ФОСФОРУ ТА ЙОГО СПОЛУК В ПРИРОДІ

Вони можуть із Космосу

На Землю прилетіти

Фосфіди металів у метеоритах.

В глибинах землі та у деяких горах

Ми можемо з Фосфором стрітисся знову

Фосфор достатньо поширений в природі елемент, він займає 15-те місце серед інших елементів ($9,3 \cdot 10^{-2} \%$). Особливістю фосфору є те, що його різноманітні сполуки відіграють дуже значну роль як у житті живих організмів, так і у неживій природі. Завдяки високій хімічній активності Фосфор в природі не зустрічається у вільному стані. Знайдено не менше, ніж 190 різних мінералів, які містять Фосфор, найбільш поширеними з них є апатити та фосфорити. В невеликій кількості сполуки Фосфору – фосфіди феруму, кобальту, ніколу зустрічаються у складі залізних метеоритів, які прилетіли на землю із космосу. Такі фосфіди металів утворюються при високих температурах та тиску. Ймовірно уявити їх існування у глибинних шарах мантії та ядра Землі. Фосфор часто називають багатоліким елементом. Це обумовлено тим, що в різних умовах він поводить себе по-різному, виявляючи то окислювальні, то відновні властивості. Багатолікості Фосфору сприяє і здатність його існувати в різних алотропних модифікаціях. Вони відрізняються між собою кількістю атомів в молекулах та їх структурою. В умовах близьких до звичайних найбільш поширеними є білий та червоний Фосфор. Перехід від білого до червоного Фосфору відбувається при нагріванні до 250°C без доступу повітря.

ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ СПОЛУК ФОСФОРУ В ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

Щоб уявити алгоритм існування Фосфору та його сполук в живих організмах, треба звернутись до найбільш узагальненої систематизації хімічних сполук, яку наводить С Рудишин в «Основах біогеохімії». Автор підкреслює, що живі організми – рослини та тварини здатні накопичувати Фосфор. При цьому тварини концентрують (накопичують) Фосфор значно

більше, ніж рослини. Фосфор входить до складу сполук мозку, тканин і скелету.

Фосфор входить до складу організмів-консументів – тобто тих, що накопичують фосфор через харчування, різними шляхами:

- 1) живлення безпосередньо рослинами,
- 2) добування водними організмами-фільтраторами Фосфору з органічних зависей,
- 3) засвоєння органічних сполук Фосфору організмами-мулоїдами на дні водойм.

Багато в чому Фосфор нам допомагає

І тому кожен в організмі його має –

Сполуки Фосфору – це міцні кістки,

Сильні мускули і світлі думки.

Хто ж темні наміри у себе в серці має –

То мабуть Фосфору (а може розуму)

Йому не вистачає.

СПОЛУКИ ФОСФОРУ В ЖИВИХ ОРГАНІЗМАХ

Окрему групу складають органічні сполуки Фосфору, які беруть участь у всіх біохімічних процесах в живих організмах. Тут присутні як неорганічні, так і органічні сполуки Фосфору.

Наприклад, в організмі людини в середньому міститься 1,5 кг фосфору. Він розподілений так: 1,4 кг міститься в кістках, 130 г у м'язах, 12 г у мозку. Зубна емаль складається з фторопатиту.

В живих організмах сполуки Фосфору виконують різні функції:

1). входять до складу **НУКЛЕЇНОВИХ** кислот, які відіграють важливу роль у передачі **СПАДКОВОЇ** інформації. В маленьких внутрішньоклітинних утвореннях – мітохондріях проходять **БІОХІМІЧНІ** реакції, які забезпечують організм **ЕНЕРГІЄЮ**: тут поживні речовини, які надійшли з перетравленими харчами, окиснюються киснем повітря. Більша частина енергії накопичується у молекулах **АДЕНОЗИНТРИФОСФОРНОЇ** кислоти (АТФ). Ці складні органічні сполуки, які містять Фосфор, є універсальними **АКУМУЛЯТОРАМИ** енергії. Якщо організм синтезує **БЛОК**, або виконує іншу роботу, яка потребує витрати енергії, відбувається **ГІДРОЛІЗ** АТФ, при цьому виділяється енергія.

2) Фосфати містяться в середині клітин. Концентрація фосфатів у клітинах у 40 разів вище, ніж у позаклітинному середовищі.

3) **РОЗЧИННІ** солі фосфатної кислоти формують фосфатну **БУФЕРНУ** систему, **ВІДПОВІДАЛЬНУ ЗА ЛУЖНО-КИСЛОТНИЙ БАЛАНС** внутрішньоклітинної рідини. Вміст неорганічних фосфатів в крові складає 0,94-1,44 ммоль/дм³, але 50% неорганічних фосфатів знаходиться в кістках, де він разом з кальцієм утворює основну мінеральну речовину кісткової тканини.

4) Фосфати – необхідний компонент клітинних мембран, вони входять до складу багатьох коферментів, нуклеїнових кислот і фосфопротеїнів.

Значна частина енергії, що утворюється при розпаді вуглеводів акумулюється в багатих енергією органічних сполуках фосфорної кислоти. Аналогічно Нітрогену (азоту), Оксигену (кисню), Карбону (вуглецю) Фосфор бере участь у природному колообігу речовин. У РОСЛИНИ Фосфор надходить через КОРЕНЕВУ СИСТЕМУ ІЗ ГРУНТУ, в рослинах відбувається перетворення НЕОРГАНІЧНИХ фосфатів у складні ФОСФОРОРГАНІЧНІ речовини, які відіграють дуже важливі ролі у складі організмів тварин та людей.

5) Після загибелі людей та тварин залишки їх організмів надходять у ґрунт, де розкладаються з утворенням неорганічних речовин. Підраховано, що біля 70% фосфатів, які надійшли з харчами в організм людини, засвоюється в шлунково-кишковому тракті під дією кишкових бактерій та фосфатазних ферментів. Природний колообіг речовин порушений діяльністю людей через те, що з урожаєм з ґрунту виносяться мільйони тон сполук ФОСФОРУ, який майже повністю накопичується в НАСІННІ рослин та інших їх частинах. Природних джерел поповнення фосфатів майже не існує, тому поступово утворюється явище «ФОСФОРНОГО» голодування ґрунтів. Усунути нестачу фосфору можливо внесенням ФОСФОРНИХ добрив. Саме на одержання фосфорних добрив витрачається більша частина фосфору, який отримує людство. Одержання фосфорних добрив є прикладом перетворення природних ФОСФАТІВ (фосфоритів та апатитів) у такі форми, які можуть легко через ґрунт надходити в рослинні організми. В РОСЛИНАХ ФОСФАТИ трансформуються в складні БІООРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ, ЯКІ СКЛАДАЮТЬ ОСНОВУ ЖИТТЯ ЛЮДЕЙ І ТВАРИН.

Десь у надрах землі зародився і лежить
Для одержання фосфатів камінь апатит.
Якщо йон кальцію з фосфатним виставити в ряд
За допомогою ще сульфата йону – маємо
Простий суперфосфат,
Не всі ґрунти можуть його розчиняти
Лише кислі, що ж іншим запропонувати?
Як з простого приберемо йон-сульфат,
То одержимо подвійний ми суперфосфат.
Всі ґрунти легко й швидко його розчиняють,
Всі рослини ростуть, всі квітки розквітають.
Поряд з цими фосфатами є третій брат теж
фосфатний
Він зветься преципітат.
Всі фосфатні добрива врожаї примножують,
Тому у всіх полях вони почесне місце мають.

ЯК І КОЛИ ВИЯВИЛИ НЕОБХІДНІСТЬ СПОЛУК ФОСФОРУ ДЛЯ ЖИТТЯ

З літературних джерел відомо, що Фосфор відкрив алхімік Х. Бранд в пошуках «філософського каменю» перегонкою сечі. Так він виділив білий фосфор, що здатний світитись (1669 р.). Отже стало зрозумілим, що Фосфор. входить до складу людського організму. В 1771 р. шведський хімік К. Шееле виділив Фосфор з кісток людей та тварин, а наприкінці ХІХ ст. було доведено, що Фосфор входить до складу ґрунту і він необхідний для розвитку рослин. Почались пошуки можливостей збагачення ґрунту сполуками Фосфору, англієць Лоуз одержав перші розчинні фосфати при дії сульфатної кислоти на кісткове борошно. Це стало початком розвитку хімії фосфорних добрив, до яких входить простий суперфосфат, подвійний суперфосфат, преципітат та ряд комплексних добрив. Тобто люди почали регулювати вміст Фосфору в ґрунтах і в сільськогосподарській продукції через внесення фосфатів.

Це сполуки металів з фосфатною (ортофосфорною) кислотою. Існує велика кількість різновидів фосфатів і сфера їх застосування від харчової промисловості до виплавки металів і органічного синтезу. Присутність фосфатів в харчах необхідна для підтримання балансу між вживанням Фосфору та виведенням його через органи виділення. Для дорослої людини за добу надходження Фосфору з харчовими продуктами та виділення складає приблизно 1500 мг.

Щоб бути здоровим, хвороби здолати,
Нам в їжі потрібні природні фосфати:
Це риба і м'ясо, сири і яйце,
Горіхи, насіння ще й вітамін Це.
А якщо ж ти пілот, чи спортсмен,
Учень ти чи студент
І потрібно екзамен здавати,
В шоколаді ти знайдеш потрібні для тебе фосфати.

Відомо також, що фосфати знаходяться в екскрементах живих організмів Наприклад, на островах в світовому океані, що знаходяться на шляху міграцій птахів, знаходяться великі поклади гуано – це послід рибоїдних птахів. Вони є ефективними фосфорними добривами.

ПІДСУМОК:

- 1) ФОСФОРНІ СПОЛУКИ Є ЖИТТЄВО НЕОБХІДНИМИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ І ТВАРИН.
- 2) ЧЕРЕЗ ОРГАНИ ВИДІЛЕННЯ ЗА ДОБУ ІЗ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ВИДІЛЯЄТЬСЯ БІЛЯ 1,5 грами ФОСФОРУ.
- 3) ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФОСФОРНОГО БАЛАНСУ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ ТРЕБА, ЩОБ ЗА ДОБУ З ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ НАДІЙШЛО ВІДПОВІДНА КІЛЬКІСТЬ ФОСФОРУ. ПОРЯД З ЦИМ ТРЕБА ЗБАЛАНСУВАТИ НАДХОДЖЕННЯ КАЛЬЦІЮ

ЗВІДКИ ВИНИКЛА ФОСФАТНА ЗАГРОЗА ПРИРОДІ ТА ЛЮДЯМ

До 50-х років ХХ століття хімія Фосфору збагачувалась відкриттями корисними як для здоров'я людей, так і в інших галузях. Особливо було досліджено продукти харчування, в яких містяться важливі (риба та морепродукти, насіння, горіхи та інше. Дивиться додаток) Велика кількість сполук Фосфору витрачалась на виготовлення сірників, запальних сумішей в військовій промисловості, було доведено, що при розкладі померлих людей та тварин утворюється летючий газ – фосфін. Він дуже отруйний, має запах часнику і легко samozапалюється. Це і є блукаючі або болотні вогники.

1) ВІДКРИТТЯ ЕФЕКТИВНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ:

В 50-х роках минулого століття закордонні хіміки одержали ефективні миючі засоби на основі лужних фосфатів, які почали широко використовувати для прання, миття посуду, чистки побутових речей. Разом з ними використовували СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини. Відношення до цих засобів побутової хімії було надзвичайно схвальним, на рівні ейфорії..

2) СИГНАЛИ НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ І ПРИРОДИ.

Але приблизно через десять років перші сигнали про небезпеку пролунали від закордонних лікарів. Вони доповідали про незвичайно швидке зростання кількості захворювань серцево-судинних органів та скелету. Одночасно дослідники стану водойм стали свідчити про швидку евтрофікацію (заростання водоростями) водойм, перетворення озер та малих річок на болота.

Співставлення ситуації в медицині та екології показало, що причиною цих нібито різних явищ є використання фосфатів разом з СПАР у промисловості і особливо у побуті. Особливу небезпеку створювали аніонні СПАР, які використовувались разом з фосфатами. Ці сполуки викликають порушення імунітету, ураження мозку, нирок, легенів.

3) ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЗМУ ДІЇ ФОСФАТІВ

Вчені відкрили, що лужні фосфати
Можуть добре чистити і білизну прати
І почали з їх легкої руки
По світу мандрувати фосфатні порошки:
Чистили, мили і білизну прали,
Успіхам раділи та от не врахували
Підступність фосфатів: одні надходять в кров
І хвороби у людини викликають знов і знов.
А інші у водойми з водою потрапляють
І швидкому зростанню всякої зелені сприяють.
Дрібні – синьо-зелені миттєво гниють
І у воду отруйний сірководень дають.
А великі – хвилі стримують, собою переплітають

І дуже судноплавству заважають.
Ставки, озера і річки великі і малі
Всі можуть стать болотами і зникнути з землі.
Ось висновок: як хочемо водою чисті мати,
То захистимо їх від дії тих фосфатів.

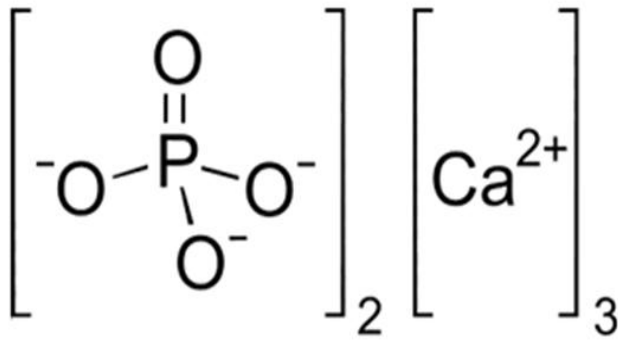
При вивченні механізму дії фосфатів виявилось, що при пранні білизни синтетичні мийні засоби та СПАР в пральній машині поділяються на дві частини

ПЕРША ЧАСТИНА фосфатів впливає на стан здоров'я через шкіру:

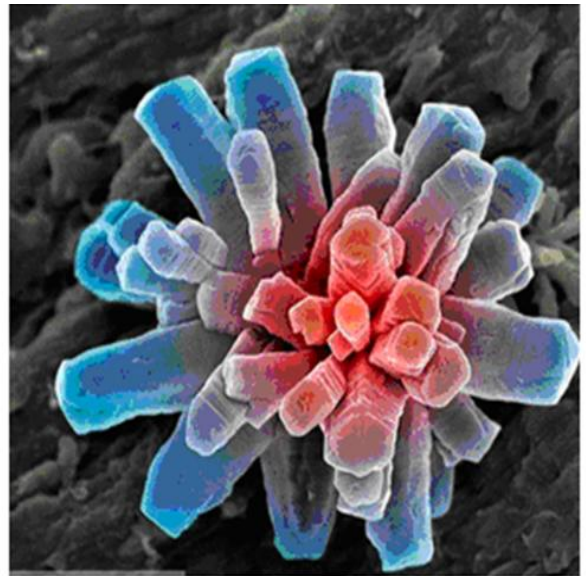
Вони адсорбуються на поверхні одягу і не змиваються навіть за 10 разів у гарячій воді.

Далі адсорбовані на одязі разом з СПАР фосфати розчиняються в потожировій рідині і через пори в шкірі попадають у кров. Вони зменшують в крові вміст гемоглобіну, зв'язують йони кальцію, змінюють склад білку крові. З йонами кальцію фосфат-йони утворюють мікрокристали нерозчинного кальцій фосфату, які осідають в середині судин і зменшують їх діаметр – це є причиною гіпертонії, інсультів та інфарктів. Внаслідок осадження мікрокристалів в суглобах виникають захворювання на остеопороз, сколіоз, враження суглобів. Фосфати є причиною дерматитів шкіри та алергії. При пранні та митті посуду фосфати знежирюють шкіру, зв'язують йони кальцію і сприяють надходженню фосфатів та СПАР через шкіру. Це може викликати порушення імунітету, можливе ураження мозку, печінки, легенів.





Кристал кальцій фосфату під мікроскопом



ДРУГА ЧАСТИНА ФОСФАТІВ І ЇХ ДІЯ НА ВОДОЙМИ:

ДРУГА частина фосфатів надходить зі стічними водами у водойми. Фосфати – це ефективні мінеральні добрива для будь-яких зелених рослин. Тому вони починають підживлювати водорості. Особливо швидко розмножуються синьо-зелені. При високих температурах влітку ці водорості здатні подвоювати свою масу за дві години. Біологи називають це явище «біологічний вибух». Поверхня води вкривається плівкою з цих водоростей. Вітер збиває їх у товсті пласти, в яких під сонцем миттєво починаються процеси розкладу, з утворенням сірководню та отруйних речовин. Вода починає змінювати запах свіжості на огидний сморід сірководню. Над поверхнею води накопичується важчий за повітря сірководень, який не пропускає до поверхні кисню повітря. Кількість розчиненого в воді кисню зменшується. Це шлях до утворення «заморів» риби.

1 ГРАМ ФОСФАТІВ ДАЄ РІСТ 10 кілограмам ВОДРОСТЕЙ.

Явище, коли поверхня водойми вкривається водоростями, біологи називають «вода цвіте». Це свідчить про старіння водойми, наближення її до стану болота.



ЯК НАВЧИТИСЬ РОЗРІЗНЯТИ КОРИСНІ І ДУЖЕ ШКІДЛИВІ ФОСФАТИ

Корисні фосфати – то добрива в полі,
Це ті, що зерном нам наповнять комори.
Але, коли фосфати в хаті, або у воді,

Обов'язково бути біді.
Не скидайте фосфати у річку,
Бо не зможе ніхто з неї пити водичку,
Ніщо добре не зможе рости,
Лише синє-зелені водорості.
В річці не буде ні риби, ні рака,
Тільки жаба болотна заквака.

А ще – не дозволяй фосфатам
Нести хвороби в твою хату,
Бо фосфати – то інфаркти,
Бо фосфати – то артрози,
То інсульти, дерматити, алергія, сколіози.
То не забудь усім сказати:

**ЛИШЕ В ПОЛІ КОРИСНІ, А В РІЧЦІ ТА В ХАТІ
ДУЖЕ, ДУЖЕ ШКІДЛИВІ ФОСФАТИ.**

Спочатку описані ситуації спостерігались у водоймах в Західній Європі після масового використання фосфатних мийних засобів і скиду їх у водойми. Коли дослідники багатьох країн підтвердили, що причиною хвороб населення, а також заболочування водойм є фосфатні миючі засоби, екологічна громадськість західних країн рішуче виступила проти застосування фосфатних миючих засобів на теренах своїх країн і навіть проти виготовлення таких речовин в цих країнах. На вимогу населення був прийнятий закон про заборону використання фосфатовмісних миючих засобів. Отже 15-20 років тому майже 40 країн Західної Європи та США заборонили не лише продаж фосфатовмісних засобів на території країн, але навіть виготовлення їх і рекламування. Цьому передували багаточисельні дослідження у різних країнах для виявлення механізму дії фосфатів.

Треба зазначити, що ЗАБОРОНА ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТИВ У ЗАХІДНИХ КРАЇНАХ СПРИЯЛА ОЧИЩЕННЮ ВОДОЙМ. Наприклад, р. Рейн у Німеччині дуже забруднена 20 років тому, але за ці роки відбулось самоочищення цієї річки і зараз в ній живе форель – ця риба найбільш чутлива до забрудненої води.

4) ВПЛИВ ЗАБОРОНИ ФОСФАТИВ ЗА КОРДОНОМ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

Але заборона використання фосфатів за кордоном викликала негативні наслідки в Україні. Це пояснюється тим, що закону про заборону продажу і виготовлення фосфатів в Україні не приймали, тому всі трансконтинентальні корпорації, які випускали фосфатні мийні засоби і мали надприбутки від їх продажу, зразу швидко перемістили свої підприємства в Україну. Можливо пригадати як 15-20 років тому в Україні в магазинах побутової хімії в десятки разів розширився асортимент миючих засобів з фосфатами. Яскраві упаковки, багата реклама... На жаль українські медики не проводили аналізу впливу фосфатів на здоров'я українців. Ми просто знаємо із статистичних даних по Україні, що інфаркти та інсульти за останні десять років майже випередили по кількості смертей онкозахворювання. Ми також бачимо як

швидко змінюється стан наших водойм, як, починаючи з квітня, зеленіють від водоростей хвилі сивого Дніпра, як гинуть в ньому раки і риби. Статисти підраховали, що за рік у р. Дніпро потрапляють десятки тисяч тон фосфатів. При цьому треба не забувати, що Україна є великою сільськогосподарською країною, що для вирощування врожаїв потрібна велика кількість прісної води. Поряд з цим р. Дніпро є джерелом питної води для багатьох мільйонів українців.

Також звертаємо увагу на те, що риба більш чутлива до забруднення води фосфатами, ніж людина: для водозабору питної води допускається вміст фосфатів до $1,5 \text{ мг/дм}^3$, а для риби вже $0,2 \text{ мг/дм}^3$ загрозовано. При цьому згадаємо, як важливо мати рибу в складі продуктів харчування як для дорослих, так і для дітей – в ній міститься велика кількість біоорганічних фосфатів.

5) ЯК ЗАХИСТИТИ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ

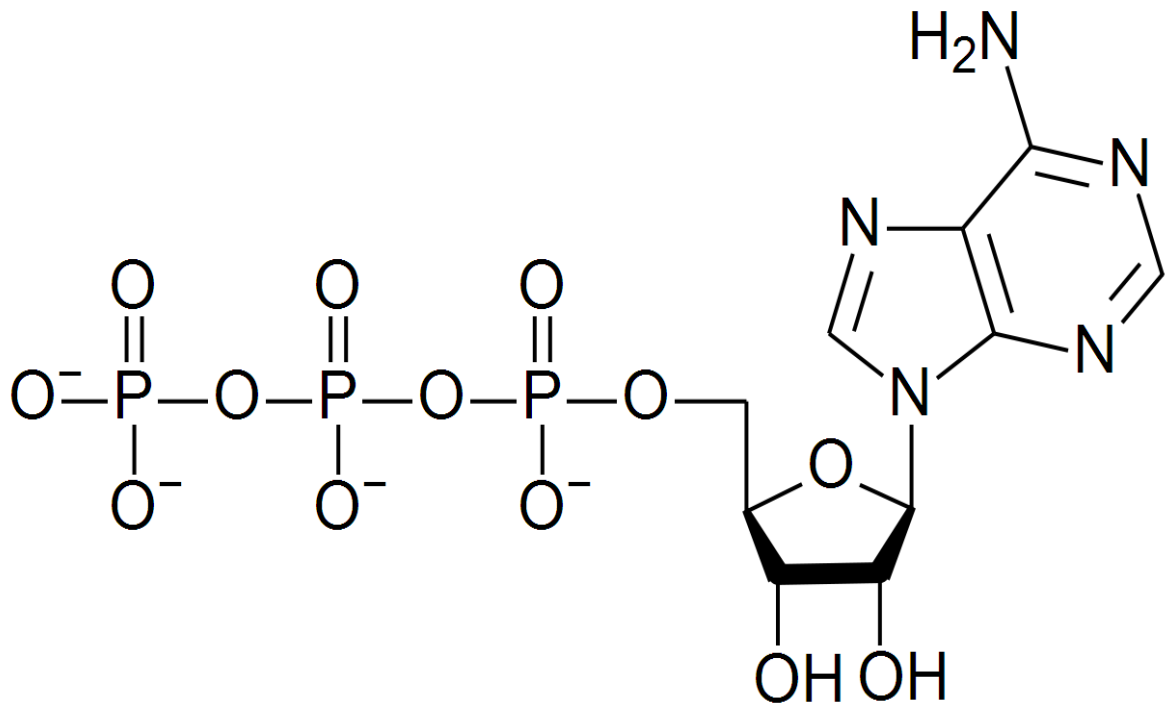
Екологи всієї країни та особливо всіх міст вповздовж р. Дніпро вже з 2012 року піднімають питання про заборону виробництва та використання фосфатовмісних миючих засобів. Вони зазначають, що зволікання з заборонаю на ці сполуки на рівні всієї держави ставить під загрозу роботу каналізаційних споруд біологічної очистки та стан природних водойм, які слугують джерелами питного водопостачання по всій Україні. Вже існує проект Закону про державне регулювання у сфері мийних засобів, який має заборонити ввезення на територію України фосфатних засобів, а також обмежити до 5% вміст фосфатів в місцевій продукції. Закон досі не прийнятий через супротив виробників продукції на основі фосфатів. Зволікати не можна. Нам, українцям, треба обирати між правом цих ділків, які випускають фосфатні мийні засоби і мають надприбутки, та правом всього народу України мати питну воду, а також мати прісну воду для сільськогосподарського виробництва.

ЩОБ НЕ БУТИ ОСТОРОНЬ БОРОТЬБИ ПРОТИ ФОСФАТНОЇ НАВАЛИ НА ДОВКІЛЛЯ, ДАВАЙТЕ ПОЧНЕМО КОЖЕН З СЕБЕ – НЕГАЙНО ВІДМОВТЕСЬ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ!!

ДОДАТКИ

Список хімічних формул

1. Ферум (II) фосфід – Fe_3P_2
2. Кальцію фосфід – Ca_3P_2
3. Флуор-апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
4. Гідроксо-апатит $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$
5. Фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
6. Кісткове борошно $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
7. Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ)



8. Гідроліз АТФ

Аденозинтрифосфатаза – фермент



Аденозиндифосфат

Фосфатні добрива:

9. Простий суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2[\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}]$

10. Подвійний суперфосфат $3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

11. Преципітат $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

12. Лужні фосфати:

Натрій фосфат Na_3PO_4 ;

Кальцій фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

СПОЛУКИ ФОСФОРУ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Важливість споживання фосфору

Існує багато причин, через які рівень споживання фосфору важливий для здоров'я. Ось деякі з них:

Здорові кістки. Всі знають, що для здоров'я кісток потрібен кальцій, але не всі знають про фосфор. Проте ці два макроелементи повинні знаходитися в балансі. Фосфор зміцнює кісткову тканину.

Здорові зуби. Фосфор, як і кальцій та вітамін D, важливий для здорової зубної емалі, здоров'я зубів і ясен.

Детоксикація організму. Фосфор необхідний для підтримки нормальної функції нирок – він допомагає виводити з організму токсини та інші шкідливі речовини.

Метаболізм. Фосфор необхідний для того, щоб ваше тіло могло нормально засвоювати багато вітамінів і мінералів, включаючи вітаміни групи В, рибофлавін та ніацин. Крім того, фосфор підтримує метаболізм і травні функції, а також нормалізує обмін речовин.

Рівень кислотності. Після потрапляння в організм, фосфор регулює кислотно-лужний баланс, що безпосередньо впливає на травлення.

Енергія. Фосфор безпосередньо пов'язаний із засвоєнням вітамінів групи В, які відповідають за вироблення енергії. Крім того, фосфор впливає на роботу м'язів, і його нестача може привести до загальної слабкості і поганого самопочуття.

Робота мозку. Фосфор необхідний для нормальної роботи мозку. Дефіцит фосфору пов'язують зі зниженням когнітивної діяльності та розвитком таких хвороб як хвороба Альцгеймера і недоумство.

Ріст і розвиток. Фосфор життєво важливий для нормального розвитку дитини під час вагітності, дитинства та юнацького віку (до 18 років).

До чого може привести недолік фосфору в організмі? Наслідки дефіциту цього мікроелемента не найприємніші:

- Слабкі кістки, схильність до переломів та тріщин.
- Остеопороз.
- Болі в суглобах і м'язах.
- Зубний карієс.
- Зміни апетиту і ваги (в будь-яку сторону).
- Оніміння.
- Дзвін у вухах.
- Підвищений рівень занепокоєння.
- Проблеми з концентрацією уваги.
- Затримки росту і розвитку.

Рекомендований рівень споживання фосфору залежить від віку і статі:

- Для немовлят до 6 місяців – 100 мг на день.
- Від 7 до 12 місяців – 275 мг на день.
- Від 1 до 3 років – 460 мг на день.
- Від 4 до 8 років – 500 мг на день.
- Від 9 до 18 років – 1250 мг на день.
- Від 19 до 50 років – 700 мг на день.
- Для вагітних жінок і жінок, які годують груддю, – 700 мг на день.

Продукти з високим вмістом фосфору

Насіння: в 100 грамах насіння кавуна – понад 1200 мг фосфору. Також багате на фосфор насіння соняшнику, насіння кунжуту, насіння льону та насіння Чіа (іспанська шавлія).

Горіхи: в 100 г бразильських горіхів – 725 мг фосфору. Також фосфор міститься в мигдалі, кеш'ю, фісташках, кедрових горіхах.

Риба і морепродукти: велика кількість фосфору міститься в таких видах риби як лосось, короп, тунець, біла риба, тріска, скумбрія, сардини. У

100 г лосося – 371 мг фосфору. Багато фосфору в устрицях, креветках, мідіях і крабовому м'ясі.

М'ясо: в 100 г свинини – 311 мг фосфору. Трохи менше фосфору в яловичині (286 мг в 100 г), курятині, індичатині.

Користь молока – крім кальцію та вітаміну D, в молоці міститься велика кількість фосфору. В 1 склянці молока (250 см³) – більше 200 мг фосфору.

Сири – велика кількість фосфору міститься в таких видах сирів як пармезан, козячий сир, романо, моцарелла, в 50 г може міститися більше 200 мг фосфору.

Соєві продукти: в 100 г тофу – 287 мг фосфору.

Бобові: в 100 г – 180 мг фосфору.

Яйця: в 1 яйці – понад 60 мг фосфору.

Ці данні допоможуть вам корегувати надходження фосфору в організм

ОБЕРЕЖНО !!! ФОСФАТНІ ДОБАВКИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Ще однією суттєвої загрозою для здоров'я людей є застосування фосфатних добавок до продуктів харчування. В харчовій промисловості використовуються фосфатні добавки, які дають можливість одержувати заплановані властивості у харчових продуктів. Застосування таких добавок офіційно дозволено.

Вони є агентами, що зв'язують вологу, при переробці м'яса і риби, а також у кондитерській і молочній промисловості. Фосфат натрію розпушує тісто, робить однорідними сири, ковбаси та згущене молоко. В м'ясному і рибному виробництві використовують харчові фосфати з високою розчинністю у воді і сольових розчинах. Всі вони мають лужну реакцію. Їх додавання призводить до збільшення рН, а значить до збільшення здатності білків до зв'язування вологи. Тобто в сосиски, сардельки, варену ковбасу можна більше додати води, тим самим збільшуючи їх вагу. Зверніть увагу! Відомо, що в курячі стегна шприцем вводять розчин фосфатів і це збільшує масу кілограму на 200 грамів. Рибу перед заморожуванням вимочують у розчині фосфатів – це також суттєве збільшення ваги.

Кислі фосфати використовують для більшого набухання і утримання вологи сполучнотканинних білків і поліпшення кольороутворення. Від цього виробни стають пружними, соковитими за рахунок розм'якшених сполучних тканин (плівок, подрібнених сухожиль, розварених хрящів. Завдяки цьому збільшується вихід готової продукції, скорочуються втрати вологи при розморожуванні і термічній обробці, скорочується тривалість засолу, поліпшується текстура і консистенція, колір і смак готових м'ясних та рибопродуктів, сповільнюється окислення жирів. Оброблені харчовими фосфатами м'ясні, рибні та морепродукти більш швидко перетравлюються. Вони повністю засвоюються організмом. Ризик при вживанні цих продуктів: **створений надлишок фосфатів осідає в нирках, викликає їх запалення.**

Сполуки фосфору все ширше рекламують для використання в харчуванні людей. Треба зазначити, що фосфатні добавки в харчові сполуки застосовують і за кордоном. По багатьом з них українські харчовики мають однакові концентрації. Але є відхилення від цього. Наприклад, пірофосфати в Україні додають в плавлені сири, кондитерські вироби, морозиво, концентровані супи. В Євросоюзі **пірофосфати заборонені** в якості добавок. Доведено, **що вони є алергенами, сприяють відкладенню холестерину в судинах – збільшенню захворювань на гіпертонію та інсульту.**

Тема використання фосфатних добавок до харчових продуктів на сьогодні не впорядкована. Тому багато виробників зловживають цим. Треба ураховувати, що надлишок фосфору провокує не менше проблем, ніж їх знижений вміст. Постарайтесь виключити з свого раціону кока колу і схожі газовані солодкі напої. В них фосфати використовують як підкислювачі. Також не вживайте консервованих фруктів та овочів – них фосфати додають як ущільнювачі. Зменшить вживання ковбасних виробів. Багато фосфатів у чіпсах. Особливо уважно треба підходити до харчування дітей молодшого віку та підлітків. **Для зростаючого організму підвищення кількості фосфору за рахунок природних м'ясних, рибних та рослинних продуктів необхідне, але вживання продуктів з фосфатними добавками дуже шкідливе. Це може спровокувати збудження нервової системи.** Небезпека в тому, що штучно внесені фосфати 100 % поглинаються організмом. В той же час по відношенню до природних фосфатів працює автоматичний бар'єр, який регулює поглинання натуральних фосфатів.

ВИСНОВКИ

1. Найбільший вплив на довкілля та існування живих організмів мають сполуки фосфору – похідні ортофосфорної кислоти.
2. Шляхи поповнення фосфорного дефіциту в організмі людини – це вживання харчових продуктів багатих на природні фосфати.
3. Фосфорні добрива сприяють підтриманню необхідного вмісту фосфору в ґрунті для одержання врожаїв сільськогосподарських культур.
4. Використання фосфатовмісних мийних засобів породило дві суттєві екологічні кризи: 1) загроза знищенню водойм з прісною водою через заболочування, 2) загроза стану здоров'я людей.
5. Фосфати в водоймах загрожують життю риб та інших живих істот.
6. Харчові фосфатні добавки – одна з загроз здоров'ю.
7. Необхідність заборони використання фосфатних мийних засобів по прикладу європейських країн. Давайте приєднаємось до цього руху і захистимо власне здоров'я і природу України від згубної дії фосфатів!
8. Одне із найбільш важливих завдань кожної країни – це зберегти запаси прісної води, якої дуже мало на планеті Земля (3-4% від всієї води), мало прісної води і в Україні. Чиста вода з кожним роком стає все більш дорогою.

ВИСНОВОК

Запаси прісної води –
За них подякуєм Природі,
Їх захистимо від фосфатів
Для людей, тварин і риб – всіх,
Для життя кого потрібно мати прісну воду,
Ну а фосфати? Що ж фосфати? Їм
Ми надамо своє почесне місце –
В сади й поля запрошує і кличе їх Земля –
Вони потрібні саме їй,
Щоб рясно зацвісти і щедро колосом пшениць заколоситься.

Список використаних джерел

1. Вікіпедія.
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%96%D0%B3_%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D1%83_%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%96
2. Рудишин С.Д. Основи біогеохімії [Текст] : навч. посіб. / С. Д. Рудишин. - К. : Академія, 2013. - 245 с.
3. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібн. — К.: Каравела, 2006. — 368 с.
4. <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/chym-zahrozhuie-nestachafosforu-i-de-ioho-braty-bahatykh-na-fosfor-produktiv>
5. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. – 424 с.