

biologicky využitelného křemíku s rostoucím věkem sebou nese i zhoršení pružnosti cév. U osob se zkomatěnými tepnami byla zjištěna významně nižší hladina křemíku, což může souviset s deficitem křemíku v lidském organismu. Nedostatek křemíku může hrát roli při rozvoji degenerativních poruch jako například aterosklerózy.

Odstraňování hliníku z organismu

Některé studie ukázaly na schopnost křemíku snižovat obsah hliníku v organismu. Hliník má tendenci se ukládat v kostech, srdeční tkáni a mozku, což se může projevit ve vzniku degenerativních onemocnění. Zvýšená hladina hliníku v lidském mozku bývá spojována s některými syndromy demence. Zvýšená hladina hliníku v organismu byla pozorována i u osob trpících Alzheimerovou chorobou. Tříměsíční terapie s minerální vodou s vyšším obsahem křemíku přispěla ke zvýšenému vyměšování hliníku močí, aniž by byl pozorován žádný negativní vedlejší účinek. V oblastech Francie, kde byly konzumovány minerální vody s vyšším obsahem křemíku, byl zaznamenán nižší výskyt Alzheimerovy choroby.

Imunita

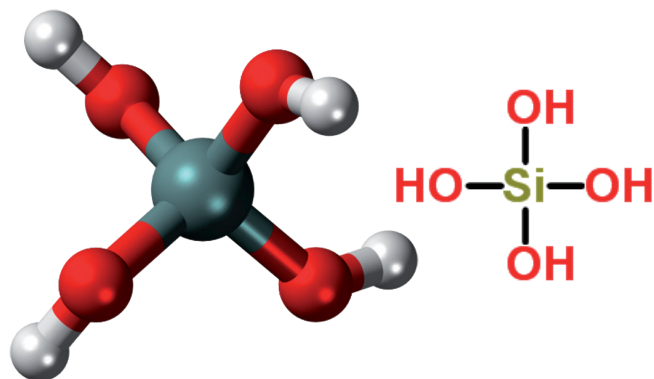
Potřeba křemíku bývá dávana i do souvislosti s dostatečnou imunitou. Křemík podporuje normální činnost makrofágů a bílých krvinek. Makrofágy jsou buňky přirozené imunity, které hrají velmi důležitou roli v obranné reakci organismu. Jsou schopny pohlcovat cizorodý materiál včetně mikroorganismů.

Trávení

Hydratovaný gel oxidu křemičitého se vyznačuje velkým povrchem 300 m².g⁻¹. Má velmi dobrou adsorpční kapacitu. Je schopen vázat některé bakterie způsobující infekční průjemová onemocnění v trávicím systému. Adsorpční kapacita je z tohoto pohledu srovnatelná s aktivním uhlím. Kyselina křemičitá vytváří ochranný povrch na sliznici žaludku. Může pomáhat v některých případech zdravotních potíží souvisejících s podrážděním sliznice žaludku. Hořčičnaté soli kyseliny křemičité se používají jako součást některých antacid – léčiv, které snižují kyselost žaludečního obsahu.

Příjem křemíku v potravinách

Referenční hodnota příjmu pro křemík není stanovena podobně jako u jiných stopových prvků. Odhadovaný příjem křemíku v běžné stravě se pohybuje v rozmezí 10-30 mg za den. Absorpce probíhá ve střevech, vstřebá se jen část křemíku přijatého potravinami. Přebytečný křemík se vylučuje močí. U zdravé populace a v rámci pestré stravy je příjem křemíku dostatečný k zajištění základních funkcí v organismu. S rostoucím věkem klesá obsah křemíku v organismu, větší pokles byl přítom zaznamenán u žen. Denní potřeba křemíku je odhadována na 20-40 mg. Doporučené dávky v souvislosti s jednotlivými fyziologickými či terapeutickými účinky se pohybují řádově v jednotkách až stovkách mg.

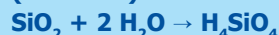


Křemík

druhý nejrozšířenější prvek na zemi

Křemík je po kyslíku nejrozšířenějším prvkem na Zemi. Je obsažen zejména v horninách a půdě v podobě oxidu křemičitého nebo kyseliny křemičité.

Kyselina křemičitá vzniká hydratací oxidu křemičitého (křemene):



Kyselina ortokřemičitá (někdy nazývaná tetrahydrokřemičitá) má pravidelnou prostorově orientovanou strukturu, kde jsou na křemíku vázány 4 hydroxylové OH skupiny.

Existují i jiné hydratované formy oxidu křemičitého (kyselina metakřemičitá), ale kyselina ortokřemičitá je z nich nejvýznamnější, mimo jiné i díky její biologické využitelnosti v lidském organismu.

Křemík se nachází ve stejné skupině prvků jako uhlík. Může vytvářet podobné sloučeniny včetně dlouhých řetězců s vazbami na kyslík. Život na Zemi je založen na uhlíku a jeho nepřeberném množství organických forem. Podle některých vědecko-fantastických teorií by mohl existovat někde ve vesmíru život založený na křemíku. Mezi křemíkem a uhlíkem však existují některé podstatné rozdíly, které tyto teorie nabourávají. Oxid uhličitý, který vydechujeme, je plyn, zatímco oxid křemičitý pevná látka a řada komplexních sloučenin založená na uhlíku nemůže existovat v analogických formách s křemíkem.

Nicméně i na Zemi je křemík významným prvkem, který se uplatňuje ve výživě rostlin a živočichů.

Význam křemíku ve stravě

Doc. Ing. Jiří Brát, CSc.

Výskyt křemíku v potravinách

Křemík se v podobě kyseliny křemičité nachází především v potravinách rostlinného původu. Hlavními zdroji křemíku jsou cereálie, luštěniny, zelenina a byliny jako přeslička rolní a kopřiva. Cereálie s vyšším obsahem vlákniny (oves) jsou bohatším zdrojem křemíku než obiloviny s nižším obsahem vlákniny (pšenice, kukuřice).

Kyselina křemičitá se vyskytuje i v některých minerálních vodách a pivu. Obsah kyseliny křemičité v minerálních vodách se může významně lišit v závislosti na geologických poměrech jednotlivých zřídelních struktur. Vysoký obsah kyseliny ortokřemičité v některých zdrojích poukazuje na dlouhou dobu oběhu těchto vod v horninovém prostředí i na složité podmínky jejich formování. Nejzávažnější z vod jsou charakteristické velmi vysokou koncentrací této látky, která dosahuje hodnot přes 110 mg.l⁻¹, což odpovídá obsahu křemíku 32 mg.l⁻¹. Minerální vody při této koncentraci bioaktivního křemíku mohou sloužit jako jeho významný zdroj.

Úloha křemíku v lidském těle

Křemík patří mezi stopové prvky. Po železu a zinku je třetím nejrozšířenějším stopovým prvkem v lidském organismu. V těle se nachází asi 2g křemíku. Odborná literatura o výživě na křemík zapomíná a věnuje se více jiným stopovým prvkům v organismu méně zastoupeným. Biologická úloha křemíku v lidském organismu není do všech podrobností zcela objasněna. Kyselina křemičitá – nejvýznamnější zdroj biologicky využitelného křemíku - nezískala tolik pozornosti mezi vědci v rámci výzkumné činnosti jako jiné sloučeniny či prvky. Na druhou stranu existuje celá řada studií ukazujících na důležitost a zdravotní prospěšnost křemíku. Mechanismus působení křemíku v lidském organismu ovlivňuje přítomnost dalších minerálních látek jako vápník, molybden a hliník. Na rozdíl od jiných stopových prvků není v krvi vázán do bílkovinných komplexů, ale je přítomen ve formě kyseliny křemičité.

Kosti, klouby, šlachy, vlasy, nehty, cévy, kůže

Význam křemíku může být posuzován na základě jeho distribuce v jednotlivých částech těla. Nejvyšší koncentrace křemíku byly zjištěny v pojivových tkáních, aortě, průdušnici, kostech a kůži. Nižší koncentrace byly zjištěny v játrech, svalech, srdci a plicích. Křemík dodává pružnost pojivovým tkáním. V kostech se podílí na mineralizaci a jejich tvorbě. Jeho působení je nezávislé na přítomnosti vitamínu D, který je rovněž důležitý pro tvorbu kostí. Křemík hraje roli i při výstavbě kolagenových a elastinových vláken, chrupavek, kloubů, zubů, vlasů a nehtů, stejně jako pevnosti a pružnosti šlach, kůže i tkání vnitřních orgánů, zejména cév. Díky účinku křemíku jsou vlasy pružné a odolné proti lámání a kůže dobře prokrvená. Tvorba vrásek a vysušování kůže ve vyšším věku bývá mimo jiné dávana do souvislosti s deficitem křemíku. Snižování příjmu

Rizika z nadměrné konzumace

Křemík lze dodávat do organismu i prostřednictvím doplňků stravy. V rámci schvalovacího procesu před uvedením na trh byla prověřována rizika z nadměrné konzumace. Toxicita (LD50 - dávka látky, která způsobí úhyn 50 % testovaných živočichů do 24 hodin od expozice) byla pro doplněk stravy cholinem stabilizovanou kyselinu ortokřemičitou stanovena na 5000 mg/kg tělesné hmotnosti.

Bezpečná horní hranice denního příjmu pro křemík v doplňcích stravy byla expertní skupinou pro vitamíny a minerální látky při dlouhodobé konzumaci stanovena na 700 mg, což odpovídá 12 mg křemíku na kilogram tělesné hmotnosti pro dospělé osobu o hmotnosti 60 kg. Z výše uvedených hodnot vyplývá, že běžnou konzumací potravin s vyšším obsahem křemíku jako jsou některé minerální vody, pivo nebo cereálie, nelze překročit tuto hranici.

Zdravotní tvrzení týkající se křemíku

Evropská legislativa prostřednictvím Nařízení č. 1924/2006 o výživových a zdravotních tvrzeních vymezila pravidla pro komunikaci prospěšnosti vlivu konzumace jednotlivých živin či jiných látek na zdraví. Používání výživových a zdravotních tvrzení je možné pouze při splnění následujících podmínek:

- existuje příznivý výživový nebo fyziologický účinek živiny nebo jiné látky;
- živina nebo jiná látka, je v konečném produktu obsažena ve významném množství;
- živina nebo jiná látka se vyskytuje v potravine ve formě, kterou lidský organismus může využít;
- množství konzumovaného produktu vyvolává výživový nebo fyziologický účinek;
- jsou splněny zvláštní podmínky stanovené pro jednotlivé druhy tvrzení.

Proces schvalování zdravotních tvrzení je často zdoluhavý. Řada zdravotních tvrzení obecně není doposud schválena, ale ani zamítnuta. To platí stoprocentně i pro křemík. Prozatím nebylo zamítnuto žádné zdravotní tvrzení ve spojitosti s křemíkem. V aktuálním seznamu zdravotních tvrzení je evidována v neschváleném stavu řada položek s překrývajícími se oblastmi fyziologických účinků křemíku. Výčet uvažovaných tvrzení je následující:

Křemík

- hraje důležitou roli v pojivové tkáni;
- pomáhá udržovat zdravé vlasy, kůži a nehty;
- pomáhá zpevňovat vlasy a nehty;
- pomáhá udržovat zdravou pokožku, klouby a kosti, silné vlasy a nehty;
- je nutný pro tvorbu kostí a pojivových tkání;
- je prospěšný pro kardiovaskulární zdraví;
- podporuje zdravý kardiovaskulární systém;
- pomáhá udržovat zdravé cévy;
- pomáhá chránit mozek;
- snižuje hromadění hliníku v mozku;
- pomáhá snížit výskyt vrásek;
- pomáhá zlepšit pružnost kůže;
- je prospěšný pro zdraví žaludku;
- chrání sliznice žaludku;
- pomáhá stimulovat makrofágy a zvyšuje hladinu lymfocytů;

Některá působení křemíku v organismu nebyla Evropským úřadem pro bezpečnost potravin EFSA vyhodnocena jako cílená na běžnou populaci. Například v případě účinku gelu oxidu křemičitého a kyseliny křemičité v souvislosti s některými zažívacími problémy se jedná spíše o terapeutické než o běžné fyziologické účinky.

Křemík je na tom podobně jako antioxidanty nebo probiotika, které patří mezi látky rovněž prospěšné a u nich rovněž nebylo schváleno žádné zdravotní tvrzení. To otevírá prostor k dalšímu vědeckému výzkumu.

Závěr

Česká republika má dlouhodobou tradici ve výrobě některých potravin, které mají vyšší obsah křemíku, jako jsou minerální vody, pivo, oves nebo ječmen. V rámci České technologické platformy pro potraviny se tak vytváří prostor navázat na řadu zahraničních výzkumných prací, které se zabývaly zdravotní prospěšností křemíku. Jedním z cílů této publikace České technologické platformy pro potraviny je oživit povědomost o křemíku, jemuž odborná literatura často nevěnuje náležitou pozornost.

Literatura je k dispozici u autora.

Kontaktní informace: brat@foodnet.cz