

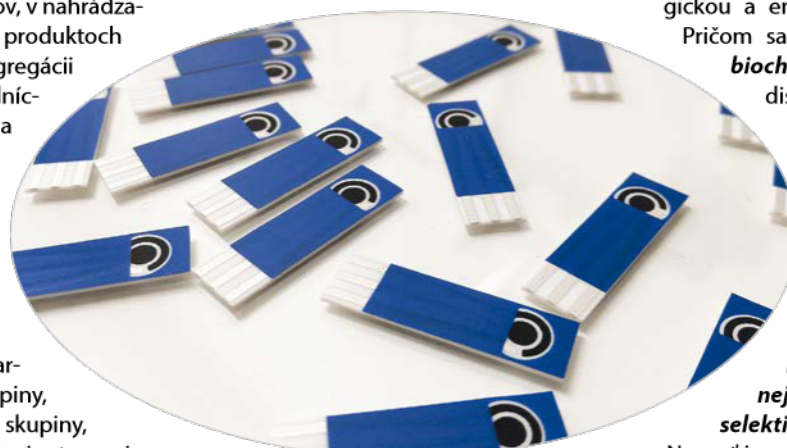
# Inovatívny spôsob výroby tlačných senzorov s využitím kuchynského odpadu

Agropotravinársky priemysel patrí medzi odvetvia s vysokou produkciou odpadov, vznikajúcich pri produkcii a spracovaní vo výrobnom reťazci a nakoniec aj v gastro priemysle a v domácnostiach. Využitie agropotravinárskeho bioodpadu predstavuje výhodnú príležitosť v rozvoji nových produktov, v nahrádzaní uhlíka z fosílnych zdrojov v produktoch dennej potreby, ako aj v agregácii stratenej hodnoty prostredníctvom udržateľného využívania týchto odpadov. Aplikáciou rôznych fyzikálnych a chemických úprav a aktivačných metód sa agropotravinárske odpady premieňajú na karbonizovanú biomasu – „biochar“ s funkčnými skupinami na povrchu ako sú karboxylové, hydroxylové skupiny, aldehydy, ketóny, fenolové skupiny, ktoré môžu slúžiť ako sorbenty, iontomeniče, alebo pomôcť pri uskladňovaní energie.

## Nevýhody súčasných riešení

Aktuálne je agropotravinárskemu odpadu venovaná veľká pozornosť a v dostupných publikáciách je popísaných viacero pokusov karbonizácie (aktivácie) agro-potravinárskeho odpadu. V posledných rokoch sa čoraz väčší počet publikovaných prác sústreďoval na biocharom modifikované elektródy zo sklovitého uhlíka (GCE) a uhlíkové pastové elektródy (CPE). *Biochar patrí medzi materiály, ktoré sa používajú na modifikáciu sieťotlačených uhlíkových elektrochemických senzorov (SPCE), a to najmä vďaka vlastnostiam ako sú elektrická vodivosť, vysoká porozita povrchu, prítomnosť funkčných skupín s rôznym povrchovým nábojom a vysokou adsorbčnou schopnosťou.* Jeho výhoda spočíva v možnosti jednoduchej prípravy z obnoviteľnej biomasy. Tím pôvodcov z Ústavu materiálov a mechaniky strojov SAV, v. v. i., Chemického ústavu SAV, v. v. i. a Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave využil možnosť jednoduchej prípravy biocharu z kuchynského rastlinného odpadu. SPCE modifikované biocharom boli úspešne použité pri elektrochemickej detekcii ťažkých kovov, pesticídov, zvyškov veterinárnych liečiv, rôznych biomolekúl, ako napr. glukóza, vitamín C, dopamín a iné. Na modifikáciu

SPCE sa používajú najmä netlačové metódy, najčastejšie kvapkanie koloidnej disperzie biocharu na pracovnú uhlíkovú elektródu. Tím pôvodcov na modifikáciu SPCE použil biocharovu vrstvu pripravenú pomocou sieťotlače, teda rovnakou technikou ako je pripravené SPCE.



Ilustračný obrázok: Jednorázové sieťotlačené biocharové elektródy (zdroj: archív pôvodcov)

V súčasnosti sa väčšinou na prípravu elektrochemických (bio)senzorov využíva iný zdroj biocharu ako je kuchynský odpad. V senzore, ktorý použil tím pôvodcov zo Slovenskej akadémie vied a zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave je biocharová pracovná elektróda pripravená pomocou tlače, na rozdiel od senzorov, popisovaných v súčasne dostupnej literatúre, kde sieťotlačený trojelektrodový systém (SPE) je modifikovaný biocharom pomocou metódy „drop-casting“, iba nakvapkaním. Biocharové disperzie v odbornej literatúre majú nízko-viskózný charakter bez bližšej špecifikácie. V prípade tímu pôvodcov zo Slovenskej akadémie vied a Slovenskej technickej univerzity v Bratislave ide o kompozitné disperzie biochar/polymer, ktoré sú vhodné pre masovú produkciu pomocou sieťotlače. Aktuálne neexistuje komerčne dostupný tlačný senzor ktorý využíva biocharový typ uhlíkového materiálu.

## Výhody nového riešenia zo SAV a STU

Tímu pôvodcov z Ústavu materiálov a mechaniky strojov SAV, v. v. i., Chemického ústavu SAV, v. v. i. a Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave sa podarilo vyvinúť inovatívny spôsob výroby tlačových kompozitných disperzií a sieťotlačených uhlíkových

elektrochemický senzor. Podstata výskumu spočíva vo využití kuchynského odpadu v (bio)senzorických aplikáciách pre účely včasnej detekcie civilizačných chorôb. Princíp inovatívneho spôsobu spočíva v zhodnotení kuchynského rastlinného odpadu (biocharu) a jeho premene na uhlíkatý materiál ekologickou a energeticky nenáročnou cestou.

Pričom sa uvedený **uhlíkatý materiál - biochar** využije pri príprave tlačových disperzií a pri výrobe jednorázových sieťotlačených senzorov, ktoré sú vyrobené využitím daného typu uhlíkatého materiálu. **Senzory vyrobené využitím uvedeného typu uhlíkatého materiálu sú vhodné na detekciu rôznych cieľových analytov/biomolekúl na veľmi nízkej koncentračnej úrovni s vysokou citlivosťou a selektivitou.**

Novosť inovatívneho spôsobu výroby tlačových kompozitných disperzií a sieťotlačeného uhlíkového elektrochemického senzora spočíva v komplexnom riešení prípravy tlačných elektrochemických senzorov, od využitia kuchynského odpadu ako vstupného materiálu, cez vývoj tlačových kompozitných disperzií, až po masovú produkčnú tlač senzorov.

## Hľadá sa partner

Aplikačný potenciál navrhovaného inovatívneho spôsobu výroby tlačových kompozitných disperzií a sieťotlačených uhlíkových elektrochemických senzorov je v porovnateľnej citlivosti ako pri doteraz komerčne používaných senzorech pre detekciu civilizačných chorôb.

Potenciálnymi záujemcami môžu byť vedcko-výskumné organizácie a univerzity, analytické laboratóriá, rôzne spoločnosti, ktoré sa zaoberajú elektrochemickou analýzou vo farmaceutickej, potravinárskej, klinickej, environmentálnej a inej oblasti.

Na predstavený inovatívny spôsob výroby tlačových kompozitných disperzií a sieťotlačeného uhlíkového elektrochemického senzora je podaná národná (slovenská) patentová prihláška PP 50073-2023.

SAV hľadá priemyselných partnerov pre licencovanie/predaj daného riešenia.

KTT SAV a tím pôvodcov  
www.ktt.sav.sk ●