

Potravinářské aplikace

Nanodisperze a nanokapsle

Funkční složky (např. léky, vitaminy, antimikrobiální prostředky, antioxidanty, aromatizující látky, barviva a konzervační prostředky) jsou základními složkami řady průmyslových výrobků, např. farmak, výrobků péče o zdraví, kosmetiky, agrochemikálií a potravin.

Nosiče pro zapouzdření a dopravu funkční/aktivní složky:

- ♦ asociační koloidy (nanočástice o velikosti 5–100 nm);
- ♦ nanoemulze (kapičky o velikosti méně než 100 až 500 nm);
- ♦ nanostrukturované vícečetné emulze, např. nanostrukturovaná emulze typu W1/O/W2 je složena z kapiček vody o velikosti nano (W1) obsažených uvnitř větších kapiček oleje (O), které jsou dispergovány ve vodné kontinuální fázi (W2). Funkční potravinářské složky se mohou zapouzdřit do vnitřní vodné fáze, do olejové fáze nebo do vnější vodné fáze.
- ♦ nanostrukturované vícevrstvé emulze – typicky jsou složeny z kapiček oleje (jádro) obklopených nanovrstvami (skořápka) vytvořenými z různých polyelektrolytů.
- ♦ biopolymerní nanočástice

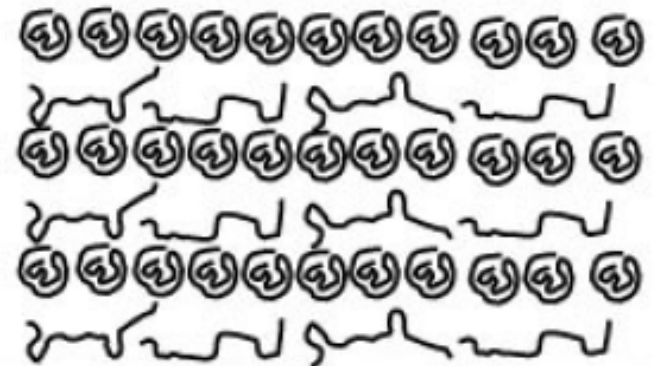
Nanolamináty

Nanolaminát se skládá ze dvou nebo více vrstev materiálu nanometrových rozměrů, které jsou navzájem spojeny fyzikálně nebo chemicky. Na obr. 6 je znázorněn příklad nanolaminátu vytvořeného z globulárního proteinu a polysacharidu. Každá vrstva má tloušťku asi 1–100 nm.

Fólie slouží jako bariéry proti vlhkosti, lipidům a plynu.

Zapouzdření různých hydrofilních, amfifilních nebo lipofilních látek uvnitř fólií, např. jejich začleněním do kapiček oleje nebo asociačních koloidů (např. micel nebo liposomů). To by umožnilo zaleňovat aktivní funkční složky (např. antimikrobiální látky, látky zamezující hnědnutí, antioxidanty, enzymy, aroma a barviva) do fólií.

Nanolaminátové potahy by se vytvářely výhradně ze složek potravinářské kvality (bílkoviny, polysacharidy, lipidy) s využitím jednoduchých výrobních operací jako je ponořování a promývání.



Nanokompozity polysacharid-jíl

- ♦ Začleněním dispergovaných vrstev jílu do struktury matrice biopolymeru se značně zlepšuje celková mechanická pevnost fólie, což umožňuje praktické využití těchto fólií. Vyšetřovaly se např. nanokompozity vyrobené ze škrobu a amorfního poly(beta-hydroxyoktanoátu), ze škrobu a jílu (Cloisite 30B, Cloisite Na+).
- ♦ Chitosan (vzniká deacetylací chitinu) je polysacharid vyskytující se u korýšů. V kyselém prostředí vykazuje protiplísňové nebo antimikrobiální účinky. Chitosan je kompatibilní s živou tkání. Nachází proto široké uplatnění při hojení ran, výrobě umělé kůže, konzervování potravin, v kosmetice a ošetřování odpadních vod. Hydrofilní povaha chitosanu a v důsledku toho špatné mechanické vlastnosti v přítomnosti vody a vlhkosti omezují jeho použití. Na rozdíl od toho fólie chitosanu obsahující exfoliované vrstvy hydroxyapatitu jsou funkční ve vlhkém prostředí, mají dobré mechanické a bariérové vlastnosti i antimikrobiální účinky.

Nanovlákná

TU Liberec - elektrospinning (využití elektrického pole k výrobě nanovláken).
Vlákná vyrobená za pomoci elektrického pole mají velikost v rozmezí 10–1 000 nm v průměru.

Vyrábějí se především ze syntetických polymerů. Jakmile dojde k pokroku ve výrobě nanovláken z potravinářských biopolymerů, využití biopolymerních nanovláken v potravinářském průmyslu se pravděpodobně zvýší

Využití:

- ♦ stavební/zlepšovací prvek kompozitních ekologických obalových materiálů pro potraviny,
- ♦ stavební prvky potravinové matrice pro imitované/umělé potraviny,
- ♦ nanostrukturovaný a mikrostrukturovaný základní materiál (scaffolding) pro bakteriální kultury.

Nanotrubičice

Čisté nanotrubičice uhlíku aplikované do průdušnice myši mohou způsobit smrt. Naplnění nanotrubičic uhlíku dusíkem snížilo jejich toxicitu a riziko úmrtí. To by mohlo vést k využití této technologie u potravinářských obalů.

Nanostříbro

Stříbro je bezpečné a účinné antibiotikum. Ionty stříbra ovlivňují látkovou výměnu buněčného systému bakterií, potlačují dýchání a bazální metabolismus na elektronové úrovni a dopravu substrátu v buněčné membráně. Antibiotický a fungicidní (antimykotický) účinek nanostříbra je dán jednak jeho přímým průnikem do bakterie - konkrétně jeho reakcí s -SH skupinami oxidačních metabolických enzymů bakterie a tím k jejímu udušení, jednak tím, že nanostříbro vytváří aktivní kyslík.

Nano ZnO a TiO₂

Nano ZnO má antibakteriální účinky a vynikající fyzikální stabilitu. Neodbarvuje, nevyžaduje k aktivaci UV světlo. Nano ZnO nachází široké uplatnění např. v medicíně, kosmetice, při výrobě živočišných krmiv a veterinárních léčiv, v průmyslu pryže, keramiky, textilním, barev aj. Nano ZnO má vynikající schopnost chránit před oběma složkami UV světla (UVA a UVB).

Nano ZnO v živočišných krmivech napomáhá vyšší absorpci nutričních látek a tím umožňuje snížení dávek krmiva.

Regulované uvolňování

“Controlled Release Systems” (systémy regulovaného uvolňování, SRU) se používají k modifikaci způsobu, kterým jsou dodávány funkční a aktivní složky.

Existují dva tradiční typy systémů regulovaného uvolňování:

- ♦ **Matricové systémy:** aktivní složka je homogenně dispergována v pevné fázi. V průběhu času aktivní složka difunduje z matrice.
- ♦ **Membránové systémy:** aktivní složka je uzavřena do tuhé látky a potažena polymerním systémem. Vlastnosti materiálu, který potahuje aktivní složku, regulují její uvolňování.

Systém je tvořen pevnými hydrofobními nanosférami (útvary kulovitěho tvaru) složenými ze směsi hydrofobních materiálů potravinářské kvality zapouzdřených do bioadhezivních mikrosfér citlivých na vlhkost nebo pH. Vhodnou technologií suspendování vznikají nanosféry s průměrem 0,01–0,5 μm . Nanosféry jsou pak zapouzdřeny do mikrosfér o velikosti asi 2 050 μm .