

### **Sposób wytwarzania mikrocząstek substancji chemicznych.**

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania mikrocząstek substancji chemicznych, np. białek, w postaci mikrocząstek o wymiarach rzędu mikrometrów lub mniejszych (tzw. mikro- lub nanopartykuł) mogących znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym lub innym, jako stabilizatory pian, stabilizatory emulsji Pickeringa lub jako zamienniki tłuszczu w produktach żywnościowych.

Znane są różne techniki formowania i produkcji mikrocząstek (np. mikropartykułatów białkowych), które znajdują zastosowanie w przemyśle. Mikrocząstki można wytwarzać na przykład z różnych biopolimerów takich, jak białka lub polisacharydy. Mikropartykuły, które znalazły zastosowanie jako substancje zastępujące tłuszcz można wytwarzać w procesie złożonej koacerwacji według opisu patentowego PL 174160. Podobną metodę wytwarzania mikropartykułatów białek jaj kurzych przedstawiono w patencie amerykańskim US 5147677. Inny sposób tworzenia mikropartykuł opisał Dilek Saglam i wsp.. Według tych autorów możliwe jest wytwarzanie mikropartykuł białkowych na drodze podwójnej emulsyfikacji połączonej z obróbką termiczną. Sposób wytwarzania nanocząstek (nanopartykuł białek serwatkowych) został opisany w patencie amerykańskim US 2007/0231453 A1. Rozwiązanie to dotyczy tworzenia nanopartykuł białkowych metodą termiczną. Autorzy tego rozwiązania uzyskali nanocząstki białek serwatkowych o rozmiarze poniżej 1µm stosując obróbkę termiczną w

temperaturze od 80 do 95 °C w czasie od 10s do 1800s, w wąskim zakresie pH środowiska reakcji w granicach od 5,0 do 7,0.

Przegrody porowate są powszechnie wykorzystywane w ciśnieniowych procesach separacji cząstek jako przegrody filtracyjne zwane membranami. W zależności od wielkości ich porów możemy wyróżnić poszczególne grupy ciśnieniowych procesów filtracyjnych takie jak: mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja i odwrócona osmoza.

Według wynalazku sposób wytwarzania mikrocząstek substancji chemicznych charakteryzuje się tym, że surowiec chemiczny przetłaczany jest pod ciśnieniem przez membranę a utworzone na końcu kanałków membrany krople poddawane są działaniu reagenta przepływającego stycznie do powierzchni membrany tworząc w roztworze reagenta zawiesinę mikrocząstek. Ciśnienie przetłaczania surowca przez membranę powinno być nie mniejsze niż 0,01 MPa w stosunku do ciśnienia przepływającego reagenta.

Zaletą wynalazku jest możliwość wytwarzania mikrocząstek substancji chemicznych o różnym (kontrolowanym) rozmiarze. Otrzymywanych w wyniku przetłaczania surowca przez przegrody porowate o odpowiednio dobranej wielkości porów, jak również przy zachowaniu innych dobranych do każdego surowca parametrów procesowych takich jak np. prędkość przepływu i skład reagenta, ciśnienie przetłaczania i temperatura procesu. Reagentem może być np. roztwór kwasu o odpowiednim pH lub inne substancje, które w wyniku reakcji ze składnikami surowca powodują powstawanie agregatów. Powstała zawiesina mikrocząstek może być kierowana do separacji lub zatężania znanymi metodami.

Przedmiot wynalazku zostanie przedstawiony w przykładach wykonania.

#### **Przykład 1**

Surowcem do produkcji mikrocząstek wg. wynalazku był koncentrat białek mleka MPC 75. Sporządzono z niego roztwór o stężeniu 5 % masowych. Roztwór ten przetłaczano przez ceramiczną membranę

mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów 0,8  $\mu\text{m}$ . Permeacja nadawy przez membranę wynosiła 1,3  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przetłaczania podczas eksperymentu wynosiło 0,285 MPa. Strumień objętościowy roztworu koagulującego o pH 3,7 wynosił 600  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze 35°C. W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie 15,9  $\mu\text{m}$ .

### **Przykład 2**

Roztwór białka o stężeniu 5% masowych sporządzony z koncentratu MPC 75 (jak w przykładzie 1). Roztwór ten przetłaczano przez ceramiczną membranę mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów 1,4  $\mu\text{m}$ , przy czym permeacja nadawy przez membranę wynosiła 1,7  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przetłaczania podczas eksperymentu wynosiło 0,285 MPa. Strumień objętościowy cieczy ścinającej o pH 3,6 wynosił 600  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze 40°C. W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie 23,3  $\mu\text{m}$ .

### **Przykład 3**

Roztwór białka o stężeniu 5% masowych sporządzony z koncentratu MPC 75 (jak w przykładzie 1). Roztwór ten przetłaczano przez ceramiczną membranę mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów 0,2  $\mu\text{m}$ , przy czym permeacja nadawy przez membranę wynosiła 0,9  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przetłaczania podczas eksperymentu wynosiło 0,285 MPa. Strumień objętościowy cieczy ścinającej o pH 3,6 wynosił 600  $\text{dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze 40°C. W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie 8,8  $\mu\text{m}$ .

### **Przykład 4**

Surowcem do produkcji mikrocząstek wg wynalazku była żelatyna spożywcza. Sporządzono z niej roztwór o stężeniu 2% masowych

stanowiący nadawę w procesie. Roztwór ten przefiltrowano przez ceramiczną membranę mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów  $1,4 \mu\text{m}$ , przy czym permeacja nadawy przez membranę wynosiła  $1,8 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przefiltrowania podczas eksperymentu wynosiło  $0,37 \text{ MPa}$ . Jako roztwór ścinający zastosowano 1% roztwór taniny. Strumień objętościowy reagenta wynosił  $600 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze  $20^\circ\text{C}$ . W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie  $11,7 \mu\text{m}$ .

#### **Przykład 5**

Roztwór żelatyny (jak w przykładzie 4) przefiltrowano przez ceramiczną membranę mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów  $0,8 \mu\text{m}$ , przy czym permeacja nadawy przez membranę wynosiła  $1,8 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przefiltrowania podczas eksperymentu wynosiło  $0,37 \text{ MPa}$ . Strumień objętościowy reagenta (skład jak w przykładzie 4) wynosił  $600 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze  $20^\circ\text{C}$ . W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie  $12,5 \mu\text{m}$ .

#### **Przykład 6**

Roztwór żelatyny (jak w przykładzie 4) przefiltrowano przez ceramiczną membranę mikrofiltracyjną o nominalnej średnicy porów  $0,8 \mu\text{m}$ , przy czym permeacja nadawy przez membranę wynosiła  $0,4 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Ciśnienie przefiltrowania podczas eksperymentu wynosiło  $0,19 \text{ MPa}$ . Strumień objętościowy reagenta (skład jak w przykładzie 4) wynosił  $600 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Proces prowadzono w temperaturze  $30^\circ\text{C}$ . W wyniku tego procesu uzyskano monomodalną zawiesinę mikrocząstek białkowych o średnicy  $d_{0,5}$  na poziomie  $19,7 \mu\text{m}$ .

REKTOR  
16  
mgr inż. Józef Górniewicz