

ABSTRACT

In recent years, more and more research has focused on the development of new, precisely adaptable, environmentally friendly materials or technologies. Due to the unique properties of the frustule, diatoms are an example of a new natural source of structural biosilica with appropriate properties to produce cost-effective biomaterials. Consequently, in our work we present the use, for the first time, of biosilica in column liquid chromatography. Biosilica is an inorganic polymer consisting of orthosilicate units formed by organisms such as diatoms or siliceous sponges. As diatoms are widespread unicellular photosynthetic algae (*Pseudostaurosira trainorii*) that produce unique highly ordered siliceous cell walls, called frustules, they can be regarded as a "green" source of silica particles. As the given population of the diatom frustules is characterized by a narrow size distribution and practically the same shape and morphology it was a good rationale to use them in column liquid chromatography. The prepared column filled with siliceous frustules modified with C18 chains showed good chromatographic properties regarding the number of theoretical plates and permeability. Also, for the first time, diatom biosilica frustules were successfully used as a stationary phase in the HILIC mode. The obtained stationary phase is selective with respect to certain nucleic bases and nucleosides, which were used as test compounds. It was also successful in preparing and optimizing the separation process of a mixture of nucleic bases and nucleosides.

STRESZCZENIE

W ostatnich latach coraz więcej badań skupia się na opracowaniu nowych, precyzyjnie adaptowalnych, przyjaznych środowisku materiałów lub technologii. Ze względu na unikalne właściwości frustuli, okrzemki są przykładem nowego naturalnego źródła biokrzemionki strukturalnej o odpowiednich właściwościach do produkcji opłacalnych biomateriałów. W związku z tym, w naszej pracy przedstawiamy po raz pierwszy zastosowanie biokrzemionki w kolumnowej chromatografii cieczowej. Biokrzemionki to nieorganiczny polimer składający się z jednostek ortokrzemianowych tworzonych przez organizmy takie jak okrzemki czy gąbki krzemionkowe. Ponieważ okrzemki to szeroko rozpowszechnione jednokomórkowe fotosyntetyzujące glony (*Pseudostaurosira trainorii*), które wytwarzają unikalne, wysoce uporządkowane krzemowe ściany komórkowe, zwane frustulami, można je uznać za „zielone” źródło cząsteczek krzemionki. Ponieważ dana populacja frustul okrzemek charakteryzuje się wąskim rozkładem wielkości frakcji ziarnowej oraz praktycznie takim samym kształtem i morfologią, było to mocną przesłanką do wykorzystania ich w kolumnowej chromatografii cieczowej. Przygotowana kolumna po odpowiednim oczyszczeniu z depozycji organicznej wypełniona krzemowymi frustulami modyfikowanymi łańcuchami C18 wykazała dobre właściwości chromatograficzne w zakresie liczby płytek teoretycznych i przepuszczalności. Ponadto, po raz pierwszy z powodzeniem zastosowano biokrzemionkowe frustule okrzemek jako fazę stacjonarną w trybie HILIC. Otrzymana faza stacjonarna jest selektywna w stosunku do niektórych zasad nukleinowych i nukleozydów, które zostały użyte jako związki testowe. Udało się również przygotować i zoptymalizować proces rozdzielania mieszaniny zasad nukleinowych i nukleozydów.