

VLIV HYDRODYNAMICKÝCH PODMÍNEK V KULTIVAČNÍM MODELU PRO HYBRIDNÍ TRUBKOVÝ FOTOBIOREAKTOR PRODUKUJÍCÍ BIOMASU Z MIKROŘAS

Bělohlav V., Jirout T., Krátký L.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky, Praha, Česká republika

Míchání kultivačního média ve fotobioreaktorech produkujících biomasu z mikrořas je klíčovým faktorem pro zlepšení procesu kultivace a celkové produkce. Vhodné míchání umožňuje rovnoměrný přístup buněk mikrořas k živinám a světelnému záření. V rámci této studie byl vytvořen numerický 3D model simulující hydrodynamické podmínky v hybridním horizontálním trubkovém fotobioreaktoru, který umožňuje detailně zkoumat promíchávání kultivačního média za různých provozních podmínek. Hydrodynamický model byl experimentálně validován na poloprovozním fotobioreaktoru, který zpracovává 11,7 m³ kultivačního média. Pomocí vytvořeného hydrodynamického modelu je možné simulovat pohyb buněk mikrořas v transparentních trubkách fotobioreaktoru. Trajektorie buněk z hydrodynamického modelu byla následně integrována do biokinetického modelu, který dokáže simulovat vliv intenzity míchání na distribuci světla v kultivačním médiu a následně také na samotnou produkci biomasu z mikrořas. Výsledky numerických simulací prokázaly, že při zvýšení průtoku kultivačního média dochází k intenzivnějšímu promíchávání v transparentních trubkách a buňky mikrořas jsou tak častěji vystaveny dopadajícímu světelnému záření. Výsledky numerických simulací byly validovány na základě experimentálních měření. Intenzifikací promíchávání je možné účinněji ozařovat buňky mikrořas, což vede k navýšení produkce biomasu z mikrořas. Vytvořený multifyzikální model, který propojuje hydrodynamický a biokinetický model, je možné využít pro optimalizaci konstrukčních a provozních parametrů stávajících kultivačních systémů nebo pro návrh nových fotobioreaktorů.