

fotometriás mérést ír elő, elsősorban azonban ez teszi kétségesé a módszer megbízhatóságát. Ezen okból kifolyólag az általam fejlesztett módszer során, koleszterinmérések esetében általánosan alkalmazott gázkromatográfiás elválasztást és FID detektálást alkalmaztam.

A módszer minőségbiztosítása kapcsán megállapítottam, hogy az etil-acetátos extrakció maximális hatásfokú, többszöri extrakciós lépésekkel sem nyerhető ki több komponens a mintából. Bizonyítékot nyert továbbá, hogy a mintaelőkészítés lépései alatt kb 10%-a elvész a mérendő vegyületnek, belső standard használatának köszönhetően azonban ez az eredményben nem mutatkozik meg. Megállapítottam, hogy az előkészített mintákat hűtőben, felbontás nélkül négy napig lehet tárolni.

A fejlesztett módszer alkalmazásával megmértem több, hiteles tojástartalmú tészta koleszterintartalmát. Ezeket a mintákat egy hazai tésztagyártó cég készítette kimondottan a számunkra, tudtam róluk, hogy biztosan 1,- 4- és 8 tojástartalmúak. A kísérletek során kapott mérési pontok relatív szórása 5 - 6% -nak adódott.

A továbbiakban megmértem kereskedelmi forgalomban kapható, ismert névleges tojástartalmú tészták koleszterintartalmát.

A kísérletsorozat elején nem állt rendelkezésünkre koleszterintartalomra hitelesített tészta minta, de a későbbiekben sikerült beszerezni. A CRM segítségével meghatároztuk a mérés korrekciós faktorát, ami 1,54-nak adódott.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a módszer teljesítményjelzőit, a hiteles tojástartalmú tészták mérési eredményeit, a mérések reprodukálhatóságát figyelembe véve, a magyar szabványban előírt etil-acetátos extrakció, derivatizációs lépéssel kombinált GC-FID méréssel alkalmazható tészták koleszterintartalmának megbízható meghatározására.

KEVERT KULTÚRÁK ALKALMAZÁSA A CSICSÓKA ALAPÚ BIOETANOL ELŐÁLLÍTÁSÁNAK FOKOZÁSÁRA

Dénes Kálmán

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar

Sör- és Szeszipari Tanszék

Témavezető: Dr. Nguyen Duc Quang, egyetemi docens

A növekvő energiaigények kielégítésére döntően a fosszilis energiaforrások szolgálnak, melyek azonban egyre fokozódó problémákat vetnek fel a környezetvédelemben és a gazdaságban. Ezért egyre sürgetőbb a kimerülő energiahordozók pótlása és felváltása környezetkímélőbb, megújuló energiaforrásokkal, például a bioetanolal. A második generációs bioetanol előállítás egyik lehetséges nyersanyaga a csicsóka, mely kedvező természeti és beltartalmi tulajdonságokkal rendelkezik. Az ipari etanol gyártásban alkalmazott *Saccharomyces cerevisiae* törzsek azonban az inulináz aktivitás hiánya miatt, csak lassan képesek a csicsóka tartalék szénhidrátját (inulint) lebontani és hasznosítani, ezért alkalmazásuk előnytelen és gazdaságtalan.

Kutatásom célja volt egy olyan technológiai eljárás alkalmazásának vizsgálata, amellyel gazdaságosabbá tehető az inulin alapú bioetanol előállítása. Kísérleteimben vizsgáltam a monokultúrák alkalmazhatóságát, a kevert kultúrák társíthatóságát natív és enzimekelt cefre esetében, a kevert kultúra erjesztési tevékenységét, valamint a kevert tenyészet erjesztési folyamatának optimalizálhatóságát. A kísérleteimhez szubsztrátumként csicsóka koncentrátumot használtam fel, melynek erjesztéséhez két fajta élesztőt (*Kluyveromyces* törzsek és *Saccharomyces cerevisiae*) alkalmaztam. Továbbá HPLC technika segítségével követtem nyomon az erjesztési folyamatot.

A tiszta tenyészetek erjesztési tevékenysége alapján a monokultúrák erjesztés alkalmazása kedvezőtlen, a *S. cerevisiae* inulináz aktivitásának hiánya és a *Kluyveromyces* fajok gyenge erjesztő

képessége miatt. Az élesztő fajok társítása során enzimkezelt cefre esetében minden kevert kultúra jó hatásfokkal konvertálta az erjeszthető cukrokat etanollá, míg natív cefrénél csak a *Kl. marxianus* törzset tartalmazó kevert kultúrával értem el kiemelkedő, 76 %-os konverziós hatásfokot, míg a többi esetben 60 %-ot. A kevert kultúra erjesztési tevékenysége alapján kijelenthető, hogy alkalmazásukkal megvalósítható az inulin gyors bontása és a keletkező cukrok gyors etanollá alakítása, vagyis az inulin szimultán cukrosítása és erjesztése. A különböző keverési arányok közül a legjobb alkohol kihozattal a két törzs azonos arányban történő társításánál kaptam, míg a leggyengébb eredményt a tiszta tenyészetek adták. A cefre extrakttartalmának növelésével párhuzamosan növekedett a keletkező etanol koncentrációja, de a hasznosíthatatlan, maradék szénhidrát mennyisége is. Ezért optimálisnak azt a koncentrációt választottam, melynél a legjobb konverziós hatásfokkal valósult meg a fermentáció. Az általam alkalmazott kísérleti körülmények között a leghatékonyabb erjesztés ~ 13 w/v% szubsztrátum koncentrációnál valósult meg.

Az eredmények alapján ígéretesnek tartom a kevert kultúrák alkalmazását az inulin alapú bioetanol előállításában. A technológia ipari megvalósításához további vizsgálatokat tartok szükségesnek, de a kapott eredmények alapján kijelenthető, hogy a kevert kultúrák alkalmazásával a csicsóka alapú bioetanol előállítás fokozható és hatékonyabbá tehető.

FITÁZ ENZIM OPTIMÁLIS MŰKÖDÉSI KÖRÜLMÉNYEINEK ÉS KATALITIKUS TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Varga Emese

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszer tudományi Kar

Sör- és Szeszipari Tanszék

Témavezető: Bujna Erika, egyetemi tanársegéd

A fitáz enzim a foszfohidrolázok csoportjába tartozik, szerves foszfor tartalmú vegyületekből szerves foszfátcsoportokat hasít le. Legfontosabb felhasználása takarmány adalékanyagként ismert, alkalmazásával lehetőség nyílik a környezetet károsító foszfát szennyezés csökkentésére. Ezenkívül javul a fitinsav által megkötött kationok, keményítő, fehérje hozzáférhetősége, felszívódása és hasznosulása. A fitinsav részleges hidrolízisével kisebb foszforilált inozit foszfátok keletkeznek, melyek antioxidánsként működnek, s szerepet játszhatnak a rák kialakulásának megelőzésében.

A *Thermomyces lanuginosus* egy nem patogén, toxinokat nem termelő, széles hőmérséklet tartományban jól szaporodó termofil fonalas gomba, mely által termelt fitáz enzim feltehetően termotabil.

Célul tűztem ki a *T. lanuginosus* IMI 096218 törzs eredetű tisztított fitáz enzim optimális működési körülményeinek, valamint katalitikus tulajdonságainak meghatározását. Vizsgáltam az enzim hőmérséklet- és pH optimumát, termotabilitását, a különböző ionok és védőanyagok hatását az enzimaktivitás alakulására és megállapítottam kinetikai paramétereit.

Kísérleti munkám során az alábbi eredményeket értem el. A fitáz pH optimuma 5,5-nél és 7,5-nél található, melyeket a pH skálát 1,5-től 9-ig lefedő három puffer oldat alkalmazásával mértem. A két pH optimum és irodalmi adatok alapján feltételezhető, hogy az általam vizsgált fitáz egy izoenzim. Ezt követően pH 5,5-nél megmértem az enzim hőmérséklet optimumát, mely 70°C-nál mutatkozott. Statisztikai program csomag segítségével meghatároztam a felezési időt és a kezdeti inaktiválási sebességet leíró másodfokú teljes polinom modellt.

A termotabilitás vizsgálatánál 55°C-on pH 6 értéken tapasztaltam a legstabilabbnak az enzimet, eközben felezési ideje 136 perc volt. Ugyanezen hőfokon, az optimális pH értékeken, pH 5,5 esetén a felezési