



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Biomérnöki alapképzési szak

***Yarrowia* törzsek lipáz termelésének vizsgálata növényi olajok,
valamint pelletek, mint természetes szubsztrátumok
felhasználásával**

Belső konzulens:

Sipiczki Gizella

Egyetemi tanársegéd

Dr. Bujna Erika

Egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:**

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet,
Biomérnök és Erjedésipari
Technológia Tanszék

Készítette:

Palla Henrietta

Budapest

2023

Yarrowia törzsek lipáz termelésének vizsgálata növényi olajok, valamint pelletek, mint természetes szubsztrátumok felhasználásával

Palla Henrietta

Biomérnöki szak, alapképzés, nappali tagozat

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék

Belső témavezető: Sipiczki Gizella egyetemi tanársegéd, MATE, Budai Campus, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék

Dr. Bujna Erika egyetemi docens, MATE, Budai Campus, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék

A lipáz enzim széleskörűen alkalmazható többek közt az élelmiszeriparban, a gyógyszeriparban, a mosószeriparban továbbá papíripari területen. A növényi olaj extrakciójakor nagy számú melléktermék keletkezik, ezek pelletek formájában takarmányként vagy tüzelőanyagként hasznosíthatók. Azonban mind e pelletek, mind a használt sütőolaj, mint növényi eredetű, természetes szubsztrátum alkalmazható lipáz enzim előállítására. Napjainkban a különböző iparágak egyre inkább a mikrobiális eredetű lipázok felhasználását részesítik előnyben, jó stabilitásuk, alacsony gyártási költségeik és egyszerű előállításuk miatt. A *Yarrowia lipolytica* az egyik legszéleskörűbben tanulmányozott élesztő faj, pozitív és negatív tulajdonságairól egyaránt ismert. Élelmiszerreromlást okoz, ugyanakkor számos az ipar számára hasznos anyagcseretermék, köztük lipáz enzimet képes szintetizálni, valamint GRAS státusszal rendelkezik. A *Yarrowia* nemzetség számos tagjában rejlik biotechnológiai folyamatokban való alkalmazási jelentőség, emiatt a kutató munkám során a *Y. lipolytica* mellett egy kevésbé ismert faj, a *Yarrowia yakushimensis* lipáz termelő képességét is vizsgáltam.

Szubmerz fermentáció során 9 növényi olaj (olívaolaj, kókuszolaj, dióolaj, repceolaj, szezámagolaj, napraforgóolaj, kukoricaolaj, használt étolaj, szőlőmagolaj) és 5 pellet (tökmag, aranylenmag, mogyoró, kendermag, napraforgómag) lipáz termelés indukáló hatását kutattam. A kísérletek során 1%-os koncentrációban alkalmaztam a szubsztrátumokat. A fermentáció 168 órán keresztül zajlott, 27 °C-on, 160 fordulat/perc rázatás mellett. Napi mintavételezéssel követtem a lipáz aktivitás alakulását, emellett mértem a pH-változást és figyelemmel kísértem az optikai denzitás alakulásait a szaporodás nyomon követése végett.

A kísérletek optikai denzitás adatai alapján megállapítható, hogy minden alkalmazott növényi olaj és pellet esetében történt szaporodás, illetve a pH folyamatosan csökkent az idő

előrehaladtával. A mért lipáz aktivitások alapján a pelletek közül az aranylenmag, míg a növényi eredetű olajoknál az olívaolaj volt a legjobb szubsztrátum mind a két törzs esetében. Az olívaolaj, mellett megemlítendő a napraforgóolaj hatékonysága is. A használt olajat is kihangsúlyoznám, mivel mindkét törzs lipáz termeléséhez hatékony induktornak bizonyult, s gazdasági szempontból igen előnyös volna az alkalmazása. A két törzset összehasonlítva az aranylenmagot tartalmazó mintánál a *Y. yakushimensis* törzs aktivitása szinte kétszerese volt a másik élesztőének. Az olívaolajnál is ezen élesztő esetében, míg a napraforgóolajnál a *Y. lipolytica* alkalmazása során termelődött több lipáz.

A szkrínelés eredményeit, valamint gazdasági szempontokat is figyelembe véve a legjobbnak talált növényi szubsztrátumokkal optimálási kísérletet hajtottam végre, mind a két *Yarrowia* faj esetében. A kiválasztott szubsztrátumokat (olívaolaj, napraforgóolaj, használt olaj, aranylenmag pellet) 0,5 %-os, 1 %-os és 2 %-os koncentrációban alkalmaztam a kísérletek során. A fermentációt ugyanazon a paraméterek alapján végeztem el, mint az előző kísérletek esetében, s szintén nyomon követtem az optikai denzitás, a pH változás és az enzimaktivitás alakulását is. A pH változás tekintetében mind a két törzs esetében, minden szubsztrátumnál csökkenést figyeltem meg az idő előrehaladtával, a kezdeti közel semleges pH-jú közeg enyhén savassá vált. A mérések eredményei szerint a *Y. lipolytica* és a *Y. yakushimensis* esetében is az olívaolaj bizonyult a legjobb induktornak, s minden szubsztrátumnál a 2% koncentráció alkalmazása volt a leghatékonyabb, mind enzim termelés, mind szaporodás szempontjából. Mind a két törzs esetében jó szubsztrátumnak bizonyult az 1 %-os olívaolaj és a 2 %-os napraforgóolaj. A 2 %-os napraforgóolaj tartalmú közegben mért lipáz aktivitás értékek alig maradnak le az 1 %-os olívaolajétól, amely gazdasági szempontból kedvező, hisz a napraforgóolaj olcsóbb, mint az olívaolaj. A legkevésbé hatékony szubsztrátum is megegyezett a két élesztőnél: az aranylenmag pelletet tartalmazó tápközegek esetében mértem a legalacsonyabb aktivitást és e szubsztrátumnál szaporodtak a legkisebb mértékben a törzsek. Koncentrációkat tekintve a legkevésbé optimális a 0,5%-os volt, minden szubsztrátum esetében, mind a két élesztőnél.

Az általam tett megfigyelések alátámasztják, hogy a *Y. yakushimensis* is igen jó lipáz enzim termelőképeséssel rendelkezik növényi szubsztrátumokon, így ígéretes faj lehet a *Y. lipolytica* mellett széles körű ipari felhasználásra. A használt étolaj koncentráció 1%-ról 2%-ra való növelésével már 20%-os aktivitás emelkedés volt megfigyelhető, habár az értékek elmaradnak az olívaolajtól, optimálással növelni lehetne az aktivitást. Emiatt véleményem szerint a használt olajjal is érdemes lenne további kutatásokat végezni.