

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA**

ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

rendezésében

**2019. november 29-én
tartandó**

377.

TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM

előadásainak rövid kivonata

347. füzet

Budapest



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

MEGHÍVÓ

az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság
2019. november ülése keretében rendezett

377. Tudományos Kollokviumra

Időpont: 2019. november 29. péntek, 9.30 órakor
Helyszín: MTA Irodaház (1051 Budapest, Nádor u. 7.) fsz. 29. sz. terem

Elnök: Salgó András

9.30 - 10.10 **Karaffa Levente (DE):**

Mangán transzporterek szerepe az *Aspergillus niger* citromsav túltermelésében

10.10 - 10.30 **Onder Péter (Holimex Kft):**

Rovarfehérje, mint táplálékforrás: a feldolgozás kihívásai

10.30 - 10.50 **Kiss Balázs (Richter):**

Emlős sejtszaporítás technológia jelene és jövője Magyarországon

10.50 - 11.20 **SZÜNET**

11.20 - 11.40 **Farkas Csilla, Rezessyné Szabó Judit, Nguyen Duc Quang (SZIE):**

Mikrobiális konzorcium fejlesztése a lignocellulóz biomassza előkezelésére

11.40 - 12.00 **Czinkóczy Réka, Németh Áron (BME):**

Dolce vita, avagy édesítőszer összehasonlítása

12.00-12.20 **Koska Péter (Fermentia Ltd.)**

Hővel előlt *Lactobacillus* tartalmú immunobiotikum fejlesztése a kemoterápia gyulladásszövődményeinek csillapítása céljából

Budapest, 2019. november 18.

Simonné Dr. Sarkadi Livia
ÉTB elnök

Dr. Gelencsér Éva
ÉTB társelnök

1051 Budapest, Nádor utca 7. (1245 Budapest, Pf. 1000)

Telefon: +36 1 411-6306 / Fax: +36 1 411-6122 / E-mail: kemia@titkarsag.mta.hu / www.mta.hu

MANGÁN TRANSZPORTEREK SZEREPE AZ *ASPERGILLUS NIGER* CITROMSAV TÚLTERMELÉSÉBEN

Karaffa Levente

Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Biomérnöki Tanszék

A citromsav (2-hidroxi-propán-1,2,3 trikarbonsav) az élelmiszeripar egyik legfontosabb és legrégebb tömegterméke. A globális kitermelés 2017-ben kb. 2,2 millió tonna volt, amit teljes egészében fermentációs úton, az *Aspergillus niger* fonalas gombával állítottak elő.

Noha már évtizedek óta tanulmányozzák az *A. niger* citromsav túltermeléséhez vezető biokémiai mechanizmusait, számos részletet még homály fed. Az egyik „fehér folt” a mangán (II) ionok szabályozó hatása. A citromsav túltermeléséhez ugyanis a táptalaj extrém alacsony (~ 5 µg L⁻¹) Mn²⁺ ion koncentrációja szükséges. Ez a mennyiség a szénforrással vagy a vízzel is könnyen bevihető a tápközegbe, ezért a Mn²⁺ ionokat sterilizálás előtt el kell távolítani. Ennek költségei jelentősek. Munkánk során ezért törzsfejlesztésen alapuló biotechnológiai megoldást próbáltunk a problémára találni.

Homológia alapján azonosítottunk egy Mn²⁺ ion transzporter gént (*mntA*) az *A. niger* NRRL 2270 törzs genomjában. A gén kiütése alacsony (5 µg L⁻¹, vagyis citromsavtermelő) külső Mn²⁺ ion koncentráció mellett teljesen leállította, magas (100 µg L⁻¹, citromsav nemtermelő) Mn²⁺ ion koncentrációnál jelentősen csökkentette a mangán ionok felvételét. Az *mntA* túltermelő törzsben viszont a mangánion felvétel – a szülőihez képest – alacsony és magas külső Mn²⁺ koncentráció esetén is jelentősen nőtt. Citromsav termelő körülmények között a szülői és az *mntA* hiánymutáns törzs is $Y_{p/s} > 80\%$ hozamot produkált, de a mutáns biomassza termelése kb. egyharmadával visszaesett. A citromsav hozam 100 µg L⁻¹ külső Mn²⁺ ion koncentráció mellett az *mntA* hiánymutáns törzsben csupán 20 %-al, a szülői törzsben viszont 60 %-al csökkent. Az *mntA* túltermelő törzs citromsav hozama a referencia törzs 17%-a volt, külső Mn²⁺ ion koncentrációtól függetlenül. Termelői körülmények között az *mntA* túltermelő törzs micéliális, míg az *mntA* hiánymutáns illetve a referencia törzs pelletes morfológiát mutatott.

Eredményeink alapján kijelenthető, hogy az *mntA* gén terméke – különösen a tápközeg alacsony mangánion koncentrációja esetén – meghatározó szerepet játszik az *A. niger* Mn²⁺ transzportjában és ezen keresztül a mangán anyagcserében, a génkifejeződés manipulálásával pedig befolyásolni lehet a citromsav túltermelést is.

ROVARFEHÉRJE, MINT TÁPLÁLÉKFORRÁS: A FELDOLGOZÁS KIHÍVÁSAI

Onder Péter

Holimex Kft

A 21. század előrehaladtával a népesség további drasztikus növekedésére, és ezzel egy időben a táplálékforrások beszűkülésére lehet számítani. A hagyományos, állati eredetű fehérjék előállításának nagy ökológiai lábnyoma következtében várhatóan egyre költségesebb lesz, és egyre kevesebb ember számára lesz hozzáférhető.

Erre a problémára nyújthat alternatív megoldást az ízeltlábúak felhasználása, mint hatékony fehérjeforrás, ugyanis a rovartenyésztésnek jelentősen kisebb az ökológiai lábnyoma, illetve a vízfelhasználása, mint a hagyományos fehérjeforrások előállításának. Összehasonlítva például a marhahús termeléssel, 1 kg fehérje előállításához rovarok esetén csak 1/16 akkora földterületre és 1/13 akkora vízmennyiségre van szükség.

Természetesen ezen előnyös tulajdonságok mellett számos kihívással is jár a rovar-alapú fehérjegyártás. Elsőként is meg kell szabadulni az ízeltlábúak külső kitines vázától. Továbbá ezek az élőlények jellemzően magas, 70% fölötti víz és 30% körüli, szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalommal rendelkeznek. A rovarok ezen tulajdonságai a szállításnál, a tárolásnál illetve a fogyasztásnál is problémát jelentenek, így ezek módosításához megfelelő feldolgozó-technológiákra van szükség. Előadásomban ezen technológiákat és a használatukkal kapcsolatban felmerülő kihívásokat veszem sorra.

EMLŐS SEJT TECHNOLÓGIA JELENE ÉS JÖVŐJE MAGYARORSZÁGON

Kiss Balázs

Biotechnological Plant of Richter Gedeon NyRt. Biotechnológiai Üzem, Debrecen

A gyógyszeripar elmúlt 30 évében rendkívüli változások figyelhetők meg. Új technológiák, új készítmények, bioszimiláris termékek, egyéni terápiák mozgatják ezt a hatalmas iparágat. A szigorúan vett gyártástechnológia mellett természetesen témérdek kiegészítő, támogató tevékenység jelent meg az elmúlt években.

Előadásomban rövid áttekintést szeretnék adni a modern biotechnológia jelenlegi trendjeiről. Elsősorban a gyógyszeripari aspektusokat vizsgálva betekintést nyújtok az emlős sejtekkel való gyártástechnológia eredményeire, kihívásaira. Összevetve az eddig jól ismert klasszikus, mikrobiális fermentációs technológiákkal kiderül, hogy melyek azok a különbségek, melyek sokkal összetettebbé teszik ezen új folyamatokat.

Hazánkban is számos helyen folynak különböző léptékű projektek, melyek összefüggésbe hozhatóak az emlős sejtes technológiákkal.

MIKROBIÁLIS KONZORCIUM FEJLESZTÉSE A LIGNOCELLULÓZ BIOMASSZA ELŐKEZELÉSÉRE

Farkas Csilla, Rezessyné Szabó Judit, Nguyen Duc Quang

Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Biomérnöki és Folyamattervezési Kutatási Központ, Sör- és Szeszipari Tanszék

Az erdészetben, a mezőgazdaságban és egyéb, növényi biomassza feldolgozásán alapuló ágazatok (cellulóz- és papíripar, textilipar stb.) tevékenységei során évente számottevő mennyiségben keletkeznek növényi (eredetű) melléktermékek és hulladékok. E növényi maradványok nagy hányadát – egyes esetekben akár 60-80 %-át is - szénhidrát polimerek (elsősorban cellulóz, hemicellulózok) teszik ki, ami miatt igen nagy potenciált mutatnak számos értéknövelt ipari (közti)termék alapanyagaként, a kellő előkezelés(ek)e)t követően. A lignocellulózok biofinomítása során, a heterogén összetétele és stabil szerkezete miatt, igen komoly problémát jelent a biomassza hatásos szerkezet bontása, az alkotóelemek elválasztása. Az elmúlt időszakban egyre nagyobb érdeklődés övezi a mikrobiális előkezelés tanulmányozását. A mikrobiális előkezelés kíméletes és környezetbarát-technológiai megoldást kínál az elterjedten alkalmazott fizikai, kémiai valamint fiziko-kémiai módszerekkel szemben, azonban az alacsony hatékonyságból adódóan még nem tudta kielégíteni az ipari (termelési) kívánalmakat. A jelen kutatómunkánkban célul tűztük ki a mikrobiális konzorcium fejlesztését a lignocellulóz biomassza előkezelésére.

Összesen 35 komposztból izolált mikroorganizmus - ezek között 11 *Aspergillus*, 7 *Penicillium*, 1 *Mucor*, 2 *Phanerochaete*, 3 *Rhizopus*, 5 *Trichoderma*, 3 *Candida* és 3 *Pichia* törzs - biodegradációs képességét, a szelektált törzsek közötti kölcsön(ös)hatásokat, valamint az új, tudatosan kialakított konzorciumok teljesítményét a finoman őrölt búzakarpa modell szubsztrátumon vizsgáltuk. A szelektálási kísérletek eredményeként az *Aspergillus niger* NCAIM F.00632, a *Penicillium chrysogenum* NCAIM F.00814 és a *Trichoderma viride* NCAIM F.00795 törzs társításával új mikrobiális konzorciumot alakítottunk ki, amely képes a búzakarpanyában lévő szénhidrátok felszabadítására. Optimáltuk a konzorcium működési körülményeit és megállapítottuk, hogy a kedvező biológiai előkezelést a nedvesítéshez használt citrát-foszfát puffer (pH=5) és búzakarpa 5:1 arányánál, 30°C kezelési hőmérsékletnél, 10^7 konídium/g sz.a (a törzsek megoszlása: 60 % *A. niger* NCAIM F.00632, 25 % *P. chrysogenum* NCAIM F.00814, 15 % *T. viride* NCAIM F.00795) beoltási konídium számnál érték el. A konzorcium alkalmazásával a búzakarpa szénhidrát tartalmának 63 %-át sikerült oldatba vinni 3 napos előkezelési időtartam alatt.

Ezen eredmények bizonyították a koncepcióink működőképességét és biztatóak arra nézve, hogy sikerülhet olyan mikrobiális konzorcium kifejlesztése, amely a lignocellulóz biomassza előkezelésénél hatékonyan alkalmazható.

„DOLCE VITA”, AVAGY ÉDESÍTŐSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Czinkóczy Réka¹, Németh Áron¹

¹BME, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, F-labor

Több mint egy évtizede foglalkozott kutató csoportunk a cukorcirok komplex hasznosításának kidolgozásával, amely pályázati munka magába foglalta mind a növény agronómiájának (termesztés, betakarítás, komposztálás, takarmány készítés), mind energetikai valamint fermentációs hasznosítását. A projekt folytatásaként néhányan a *Stevia rebaudiana* (Jázminpakóca) felé fordultunk immár több mint 5 éve. Ezen édes növény feldolgozásából született publikációink [1, 2, 3, 4] nyomán kaptuk a megtisztelő felkérést, hogy vegyünk részt az Elsevier kiadó *Steviol-glycosides* c. új könyvének szerkesztésében, ahol az átfogó bevezetést készítettük el. Ebben 21 jelenleg is forgalomban lévő különböző édesítőszer legfontosabb jellemzőit hasonlítottuk össze (pl.: kalória tartalom, glikémiás index, relatív édesség, édesítőszer forrása, előnyök/hátrányok). Ebből szeretnék előadásomban ízelítőt adni, mindemellett a steviol-glikozidok-kal kapcsolatos jelenlegi tendenciákról és eredményekről szeretnék egy átfogó képet adni meghivatkozva néhány saját kutatási eredményt is.

[1] Czinkóczy, Réka; Németh, Áron: Alga kezelés hatása *Stevia rebaudiana* növekedésére, Műszaki Kémiai Napok, Veszprém, 2018.04.24.

[2] Czinkóczy, Reka ; Németh, Áron: Effect of algae treatment on *Stevia rebaudiana* growth, , HUNGARIAN JOURNAL OF INDUSTRY AND CHEMISTRY 46 : 2 pp. 73-77. , 5 p. (2018)

[3] Áron, Németh ; Szabina, Jánosi: Extraction of steviol glycosides from dried *Stevia rebaudiana* by pressurized hot water extraction, ACTA ALIMENTARIA: AN INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE (2019)

[4] Réka, Czinkóczy ; Áron, Németh: Investigations into Enzymatic Bioconversion to Form Rebaudioside A from Stevioside, PERIODICA POLYTECHNICA-CHEMICAL ENGINEERING : online first , 7 p. (2019)

HŐVEL ELŐLT LACTOBACILLUS TARTALMÚ IMMUNOBIOTICUM FEJLESZTÉSE A KEMOTERÁPIA GYULLADÁSOS SZÖVŐDMÉNYEINEK CSÖKKENTÉSE CÉLJÁBÓL

Koska P, Sátorhelyi P, Csikó Gy, Erdélyi B, Bódai V

Fermentia Mikrobiológiai Kft

A kemoterápiás szerek alkalmazása (5-fluoruracil) fontos eszköz a daganatok legyőzésében. Bár hatékonyak; a betegek súlyos mellékhatásokkal szembesülnek, a terápia során Ezek közül a leglényegesebb a gyomor bélrendszer károsodása.

A károsodott bélnyálkahártya lehetővé teszi a különféle bakteriális toxinok elsősorban endotoxinok fokozott bejutását a véráramba, amely az egész szervezetben gyulladást okozhat.

A gyulladást mediátorok tartósan megemelt szintje okozhatja, a betegek számára nehezen tolerálható tüneteket okoz: hányás, hasmenés, fogyás, a vese és a májfunkció csökkenése. Sok esetben ezek a tünetek olyan súlyossá válhatnak, hogy a kemoterápia időleges felfüggesztése vagy a dóziscsökkentés elkerülhetetlen. A mellékhatások leküzdésében komoly segítséget nyújthatnak egyes probiotikus baktérium törzsek, **Lactobacillusok**.

Kevésbé ismert, hogy a probiotikus baktériumok közvetlen immunmoduláns hatással is rendelkeznek, befolyásolják a dendritikus sejtek és a T sejtek érési folyamatait, és citokin termelési mintázatukat. Munkahipotézisünk szerint a szervezetbe juttatott **Lactobacillusok** az immunrendszer effektor funkcióinak csökkentésével, és a regulátoros funkciók erősítésével csillapítják a kemoterápiás szerek (5-Fluoro-uracil) okozta szisztémikus gyulladást.

A lactobacillusok immunmoduláns gyulladáscsökkentő hatását in vivo kísérletes modellekben tervezzük igazolni.

Mérjük az 5-FU kezelt kísérleti állatok (Balb/C) szérumban pro-inflammatorikus (TNF α , IL-6) és anti-inflammatorikus (IL-10) citokin szintjét. Reményeink szerint a hővel előlt **Lactobacillus** készítménnyel kezelt állatokban csökken a proinflammatorikus citokinek és emelkedik az antiinflammatorikus citokinek szintje, amely csökkenti a szövet és szervkárosodást. Amennyiben kutatási koncepciónk beigazolódik, úgy az alkalmazott **Lactobacillus** készítmény étrendkiegészítőként adva, immunmoduláns hatása révén jelentősen javíthatja a kemoterápián áteső betegek életminőségét és a kemoterápia hatékonyságát.

Köszönetnyilvánítás:

Munkánkat a *Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal* 2018-1.1.1-MKI-2018-00029 pályázati támogatásával végezzük.