BIOKÉMIA

A Magyar Biokémiai Társaság tájékoztatója
III.évf.3.szám 1979 szeptember

Szerkesztő bizottság : ALKONYI István, ANTONI Ferenc, BAGDY Dániel, GARZÓ Tamás, GERGELY Pál, GUBA Ferenc, NAGY Ágnes és SZÁSZ Ilma
Felelős szerkesztő : BAGDY Dániel
Technikai szerkesztők : BÖLÖNI Erzsébet és JURÁCSIK János

A tartalomból :

I d ő s z e r ü k é r d é s e k

Az élelmiszeripari mikrobiológiai és biokémiai kutatások hazai helyzete.
Az élelmiszertermelés biokémiai problémái.
Adatok és tervek a pre-mRNS kutatásban.

+

Beszámoló nemzetközi tudományos találkozókról

II.Biológiai pszichiatriai világkongresszus
"COGENE" rekombináns DNS konferencia
A 11.Nemzetközi Biokémiai Kongresszus

+

Tanulmányuti beszámoló.

+

H i r e k és e s e m é n y e k

Neurokémiai tanfolyam Szegeden

+

E szám szerzői :

BAJSZÁR György tud.munkatárs,MTA SzBK Genetikai Intézet
HAJDU János tud.munkatárs, MTA SzBK Enzimológiai Intézet
HUSZTI Zsuzsa a biol.tud.kandidátusa,Gyógyszerkutató Intézet
LIPCSEY Attila az orvostudományok kandidátusa, János kh.
LÁSZTITY Radomir egy.tanár, BME Biokémiai és Élelmiszertechn.tanszék
MÉSZÁROS Károly egy.tanársegéd, SOTE I.sz.Kémiai-Biokémiai tanszék
VAS Károly akadémikus, Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet
VENETIANER Pál a biol.tud.doktora, MTA SzBK Biokémiai Intézet

IDŐSZERŰ KÉRDÉSEK

AZ ÉLELMISZERIPARI MIKROBIOLÓGIAI ÉS BIOKÉMIAI KUTATÁSOK HAZAI HELYZETE

Az élelmiszeripar legtöbb nyersanyaga biológiai eredetü, részben még élőnek tekinthető növényi vagy állati szerv vagy termék, melyek kémiai, biokémiai és mikrobiológiai szempontból egyaránt labilis rendszereket alkotnak. Az ilyen nyersanyagok előállitása, tárolása, feldolgozása és a félkész- és késztermékek tartósitásá rengeteg biokémiai és mikrobiológiai problémát vet fel, melyek megnyugtató megoldása nélkül egyrészt a szükséges mennyiségü élelmiszerkészletek nem biztositathatók, másrészt a hazai és a külföldi fogyasztóközönség egyre fokozódó minőségi igényei nem elégithetők ki.

Ez a felismerés vezetett oda, hogy az 1971-ben indult Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv /OTTKT/ "Az élelmiszerek választékának bővitése, feldolgozásuk és tartósitásuk uj irányai" cimü, K-11 jelü célprogramjában igen nagy sullyal szerepeljenek az élelmiszerbiokémiai ill. -mikrobiológiai jellegü kutatások. Ténylegesen: az ilyen irányu hazai kutatások zöme az emlitett országos célprogram keretében folyik.

Miután országos kutatási feladatról van szó, ez a célprogram számos főhatóság sok /számszerint eddig: 92/ intézményét érintette: kutató intézeteket, egyetemi kutató helyeket, vállalatokat, mezőgazdasági üzemeket, egészségügyi intézményeket, stb. A célprogram biokémiai és mikrobiológiai jellegü feladatai is sok kutató helyen kerültek ill. kerülnek kidolgozásra a célprogram Koordináló Tanácsának a felügyelete alatt, a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet /KÉKI/ közreműködésével.

A célprogram mindhárom fő célkitüzése tartalmaz biokémiai és mikrobiológiai kutatásokat. E célkitüzések a következők:

/a/ hogyan lehet élelmiszerkeszleteinket gazdaságosan növelni

/b/ hogyan lehet élelmiszereink tápértékét és minőségét javitani

és /c/ milyen módszerekkel lehet élelmiszerkészleteinket mennyiségi és minőségi romlás ellen megvédeni.

1. Élelmiszerkészleteink növelése

Az első nagy feladatkörben, az élelmiszerkészletek növelése területén lehet megemliteni azt a sikeres munkát, melynek során kidolgozást nyert /KÉKI, Szabadegyházai Szeszgyár, Budapesti Szesz- és Élesztőgyár/ állati és növényi eredetü zsiradékok nagy fehérjetartalmu biomasszává történő konverziója fermentációs uton. A szabadalmaztatott eljárás a szénhidrogéneken történő élesztő-előállitás analógiájára épül. Előnye azzal szemben, hogy mig a szénhidrogén-készletek fogyóban vannak, addig a felhasználatlan zsiradékkészletek növekednek, és hogy a zsir mint alapanyag toxikológiai szempontból kevesebb problémát jelent, mint a szénhidrogének. A felesleges zsirkészletek alapvetően hiányzó fehérjévé történő biológiai átalakitása nemcsak közvetlenül az emberi táplálkozás szempontjából érdekes, hanem -- hulladékzsirok, szennyvizből eredő zsiradékok vonatkozásában -- a takarmányfehérje-hiány enyhitése szemszögéből is.

Ugyancsak biológiailag értékes élelmiszerkészleteink növelését eredményezi az a kutatás /KÉKI, a MTA Biokémiai Intézete/, mely kéntartalmu aminosavakban gazdagabb élesztő-mutánsok előállitására vezetett. A mutagén ágens részben nitrit, részben UV-sugárzás volt, az élesztők pedig a Candida guilliermondii, a Rhodotorula glutinis és a Kluyveromyces lactis.

2. Élelmiszereink tápértékének és minőségének javitása

Az országos célprogram második nagy feladatkörében, az élelmiszerek tápértékének és minőségének javitása terén nagyon változatosak voltak a biokémiai jellegü részfeladatok.

Ilyen volt például az a munka /a Magyar Hütőipar Fejlesztő Laboratóriuma, Konzerv- és Paprikaipari Kutató Intézet/, melynek során zöldbab és zöldborsó biokémiai okokra visszavezethető szinváltozását és az ezzel párhuzamos, objektiven, müszeresen mért állományváltozást vizsgálták különböző enzimaktivitások függvényében. A szinmérővel kapott eredmények értékeléséhez uj számitási módszert dolgoztak ki /KÉKI/. Az állomány és a szin közötti kapcsolatok ismeretét elsősorban a hütőipar hasznositotta.

Az enzimes élelmiszeranalizis elterjesztése érdekében végzett munka /KÉKI/ első lépéseként összehasonlitó vizsgálatok folytak azonos aktivitásu rögzitett ill. oldatban levő glükóz-oxidázzal. Ezek során megállapitást nyert, hogy a rögzitett enzimmel 40-50 %-kal gazdaságosabban lehet dolgozni, mint az oldatban levővel, használhatósági értéke pedig nem csökken többhetes alkalmazás után sem. A rögzitett készitmény jól bevált méz és mézes sütemények glükóztartalmának meghatározásában is.

A müszeres analizis eszközeinek /pl. gélkromatográfia, reológiai vizsgálatok, stb./ felhasználása révén fehérjék és fehérjekeverékek táplálkozástani /takarmányozási/ értékének megállapitása vált egyszerübbé /BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék/. Hazai gyártmányu készülékekkel lehetséges volt megfelelően reprodukálható, pontos és gyors minőségmegállapitást végezni a fenti termékeken.

Az élelmiszerválaszték bővitése és a minőség javitása céljából folyó kutatások egyik iránya az aromaanyagok feldolgozásközbeni veszteségeinek pótlása. Azt találták /KÉKI/, hogy az alma-feldolgozási müveletek után visszamaradt almahéj-hulladékban levő enzimek müködése révén almaaroma-koncentrátumok állithatók elő.

A baromfifeldolgozás során a zsirszövetekben bekövetkező elszineződések biokémiáját tanulmányozva, megállapitható volt /Baromfifeldolgozó Vállalatok Trösztje Kutatási Osztálya, BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék, Haltenyésztési Kutató Intézet/, hogy a zöld elszineződés a takarmányban alkalmazott, nem megfelelő antioxidáns jelenlétével hozható összefüggésbe. A szinváltozás a szervezetben végbemenő redox-folyamatokkal magyarázható.

Szalonna sárga elszineződésének okaként a lipofuszcin nevü vegyületkomplexumot identifikálták /BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék/ és a képződési mechanizmust valószinüsitették. A telitetlen zsirokból képződő peroxidok utján keletkező malonaldehid, foszfatidiletanolaminnal reagálva, hozza létre ezt a fluoreszcens pigment-komplexumot.

Itt emlitem meg, hogy enzimek felhasználásával előbontott, könnyen emészthető tejfehérjekoncentrátumokat sikerült előállitani /KÉKI/ elsődlegesen sportolók teljesitménynövelése céljából. A készitmény betegek és idősebbek diétájában is fontos szerepet játszhat.

Most folynak olyan kutatások, melyek célja az u.n. plasztein-reakció gyakorlati hasznositása /KÉKI/. Itt lényegileg arról van szó, hogy fehérjebontó enzimekkel különböző körülmények között dolgozva, részleges lebontás után a keletkezett lebontási termékek ujra-szintézisét lehet elérni, s igy ujtipusu polipeptideket lehet előállitani, melyeknek egészen más -- esetleg az eredetinél sokkal kedvezőbb -- fizikai tulajdonságaik, állományuk, stb. lehet. E folyamat-sorozat alkalmat adhat arra is, hogy az eredeti fehérjéhez részlegesen kötött, nemkivánatos szin-, iz- vagy illatanyagoktól a terméket megszabadistuk. A további lehetőségek közé tartozik a táplálkozásélettani szempontból hiányos fehérjék minőségi javitása a hiányzó esszenciális aminosavaknak az ujraszintézis során történő kovalens beépitése. Ez különösen érdekes azóta, hogy kiderült: a hiányos fehérjéknek szabad,esszenciális aminosavval való kiegészitése táplálkozásbiológiai szempontból igen rossz hatásfoku.

Növények különböző részeiben a vegetativ növekedési periódus során előforduló zsiradékok finom-összetételét /zsirsavak, foszfatidok, foszfolipidek, glikolipidek, stb./ vizsgálva /BME Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszék/, jelentős megállapitásokra sikerült jutni pl. dohánylevelek technológiai érettségi fokának objektiv, biokémiai alapokon történő megállapitása terén. - A kultur-élesztők és vadélesztők lipidösszetételében felfedezett jelentős különbségek igen fontosak lehetnek pl. a kultur-élesztők mikrobiológiai szennyezettségének kimutatása szempontjából.

A zsiradékok összetételének vizsgálata többek között arra a gyakorlati eredményre is vezetett, hogy az ujabban egészségre károsnak megismert erukasavat tartalmazó hagyományos repcefajtákat folyamatosan sikerült felváltani olyanokkal, melyekben alig van vagy nincs is erukasav. A nemesitéssel kapcsolatos biokémiai munkának szép eredménye ez, mely meglepően gyorsan ment át a gyakorlati termesztésbe /Növényolaj- és Mosószeripari Kutató Intézet és a nemesitők együttmüködése alapján/.

Ugyancsak táplálkozásélettani szempontból érdemelnek említést azok a kutatások is, melyek az egészségügyi fogyaszthatóság kérdését állatkisérletekben vizsgálják /KÉKI/ egy nemzetközi projekt keretében. A FAO, az IAEA, az OECD és a WHO által patronált projekt besugárzással tartósitott élelmiszerek ártalmatlanságának tanulmányozásával foglalkozik, és számos biokémiai jellegü részfeladat megoldását involválja. A hazai együttmüködés keretében egy sor állati szerv enzimaktivitásának vizsgálatán tul bizonyos élelmiszerösszetevők /pl. karotinoidok/ felszivódását, változásait is vizsgálták a besugárzottság függvényében. Az eredmény teljesen megnyugtató volt: a besugárzás káros változást nem idézett elő a megvizsgált füszerekben, élelmiszerekben.

Az élelmiszerfeldolgozás egyik hatékony, ujszerü eszköze az enzimkészitmények élelmiszeripari alkalmazása. A hazai kutatás világviszonylatban is kiemelkedő aktivitást mutathat fel ezen a téren. A munka egyrészt megfelelő enzimpreparátumok fermentációs uton, penészgombákkal történő előállitásából áll, másrészt élelmiszertechnológiai alkalmazásra irányuló kisérletekből. - Korábbi, egy sor élelmiszeripari enzimkészitmény fermentációs előállitását megoldó kisérletek után most csak az utóbbi időben munkába vett néhány témát szeretném megemliteni. Több pektinbontó enzimkészitmény előállitásának kidolgozása után jelenleg az endopoligalakturonáz, valamint a pektinliáz /transzeliminász/ előállitása és élelmiszeripari alkalmazása áll a kutatók érdeklődésének előterében. Az endo-PG speciális felhasználási területe az u.n. rostos gyümölcslevek, gyümölcskoktélok,, nektárok, gyümölcs- és zöldségpürék előállitásával kapcsolatos. Számos gyümölcs- és zöldségféle szöveteinek enzimes feltárását, egyedi sejtekre való felbontását lehetett elérni ezzel az enzimtipussal, és sikeres félüzemi kisérletek folytak konzervüzemekben is /KÉKI, Phylaxia, Kecskeméti UNIVER ÁFÉSZ, GYÜFŐ, Zöldségtermesztési Kutató Intézet, KPKI, Herbária/.

Tejoltó enzimek /rennin, kimozin/ fermentációs előállitásának optimalizálása Endothia parasitica tenyésztése során nagyon eredményesnek bizonyult /KÉKI/.

Az utóbbi időkben rennin és laktáz szilárd hordozóra történő rögzitése a kisérletek tárgya /KÉKI/. A rögzitett laktáznak azért volna jelentősége, mert becslések szerint a hazai lakosság jelentős hányada, mintegy 20 %-a a laktózt nehezen vagy nem türő embertipusba tartozik, és igy a tejfogyasztástól ösztönösen -- és joggal -- tartózkodik. Ezt a problémát lehetne az emlitett laktázkészitmény alkalmazásának elterjesztésével enyhiteni.

A tejipart érdekli még az a kutatási eredmény, mely a tejipari liofilezett kultura-készités és a bakteriofágok elleni védekezés terén hasznositható /Magyar Tejgazdasági Kisérleti Intézet/.

3. Élelmiszerek megőrzése

Az élelmiszeripari országos kutatási célprogram harmadik részprogramja az élelmiszerek és nyersanyagaik megőrzésével foglalkozik; a megőrzés lehet "ideiglenes" /"tárolás"/, vagy "végleges" /"tartósitás"/.

A tárolás néhány biokémiai problémájával ugyancsak foglalkozott az emlitett célprogram. A gyümölcsökben és zöldségekben tárolás közben végbemenő szin- és izváltozást okozó enzimek /polifenoloxidáz, peroxidáz/, valamint az állományváltozást /puhulást/ előidéző pektinbontó enzimkomplexum szerepét tanulmányozták /KÉKI, Kertészeti Egyetem/. Alma- és kajszibarackfajták, valamint paradicsom esetén megállapitották, hogy a szedési érettségnek a tárolás alatti változásokra nincs hatása. A barnulási hajlam és a polifenoloxidáz-aktivitás szabályozott légterü tárolás során kevésbé változott, mint közönséges légtérben. Adatokat szolgáltatott a kutatás az enzimaktivitás és az enzimes barnulás inaktiválását, kiküszöbölését eredményező hőkezelés követelményeire, valamint a hővel inaktivált enzimek tárolás közbeni regenerálódására nézve is. Különösen ez utóbbi adatok tartalmaznak sok uj és hasznos ismeretet a nemzetközi szakirodalom vonatkozásában is.

A tárolásbiokémiai kutatások kiterjedtek néhány, növényekben előforduló, biológiailag aktiv anyag szerepének vizsgálatára is.

Frissen szedett csiperkegomba kalap-kinyilása, amely piaci értékmeghatározó jelenség, citokininekkel befolyásolható: kinetin-oldatokkal serkenthető, zeatin-oldatokkal lassitható. - Az ionizáló sugárzásoknak a citokininekre és az érésfolyamatra gyakorolt hatása kiterjedt vizsgálat tárgya volt /KÉKI/. A növényi hormonok tárolásbiológiai és biokémiai szerepének további tisztázása fontos gyakorlati feladatnak is látszik.

A burgonya fitoalexinképző képességét befolyásoló tényezők vizsgálata azt mutatta, hogy ionizáló sugarakkal ez a folyamat befolyásolható. A gumó rishitin és ljubimintartalmának, keletkezésük mechanizmusának kutatását fontos területnek kell minősiteni - mind elméleti, mind gyakorlati szempontból.

Hagyma-tárolással kapcsolatban is vizsgálatok tárgyát képezte az ionizáló sugárzások szerepe. Itt különösen a belső csira képződése, a hagyma kihajtása volt a kutatások tárgya. A sikeres laboratóriumi kisérleteket 50-60 tonnás méretü üzemi kisérletekben is sikerült reprodukálni /KÉKI, Hungarofruct, ZKI, JATE, MTA Izotóp Intézete, Csongrád megyei MÉK/.

A tartósitással kapcsolatos biokémiai, mikrobiológiai kutatások zöme a baktériumspórák csirázására és rezisztenciájára ható fizikai és kémiai tényezőkkel foglalkozott /KÉKI/.

Ismeretes, hogy a konzervek sterilezésének igen nagy hőszükségletét -- és az ezzel kapcsolatos tulfővést, puhulást -- a nagy hőtürésü baktériumspórák inaktiválásának szükségessége okozza. Ezt a nagy hőterhelést, mely nem-kivánatos iz- és illatelváltozásokat idéz elő a termékben, elvileg ki lehetne küszöbölni akkor, ha a spórás állapotu baktériumokat 100 %-ban csirázásra birhatnánk, és ebben a hőre labilis, csirázott, vegetativ állapotban tehetnénk ki hőkezelésnek, mely utóbbi immár enyhe is lehetne, és igy jobb minőségü konzervet adhatna - teljes mikrobiológiai stabilitás mellett is.

A spóracsirázás biokémiája ezért volt alapos vizsgálatok tárgya nemzetközi koordináció formájában is. A chicagoi Illinois Institute of Technology-val együttmüködésben a téma részletes kivizsgálásra került.

A mikrobiológiailag erősen fertőzött fűszerek mikrobapopulációjának csökkentésével azért foglalkoztak a magyar kutatók, mert jelenleg a füszerezés a végtermék /elsősorban huskészitmények/ szennyezésére, fertőzésére vezető müvelet, és mint ilyen kiküszöbölendő. Tekintettel a füszerek kényes illó olaj- és gyéb aroma-anyag-tartalmára, hővel való sterilezés jelentős aromaveszteséggel járna. Ezért látszott szükségesnek a kiméletes, szobahőn végezhető sterilezés vagy pasztőrözés lehetőségének megvizsgálása. Az ionizáló sugárzások ideálisnak mutatkoztak a kisérletek során az emlitett cél elérésére. Mikrobiológiailag kifogástalan füszerkészitmények állithatók igy elő, a hatóanyagokban pedig nem következik be változás /KÉKI, Budapesti Husipari Vállalat, Csongrád-megyei Husipari Vállalat, Élelmiszeripari Főiskola/. Kivizsgálás tárgyát képezte a besugárzott füszerek egészségügyi ártalmatlansága is. Mutagenitási és teratogenitási próbák és állatetetési kisérletek azt mutatták, hogy ilyen változások nem következnek be /KÉKI, OHKI, BME Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszék, az ELTE Immunológiai Állomása, a MTA Biológiai Kutató Központja, COMPACK Vállalat, MÉM ÉVK, Gyógynövénykutató Intézet/.

Huskészitmények mikroflóráját döntően befolyásolják a pácsókkal a készitménybe bevitt nitrát- és nitrit-ionok. Tekintettel arra, hogy e pácsókból a husban rákkeltő nitrózaminok keletkezhetnek, kiküszöbölésük a technológiából kivánatos lenne, ha nem járna együtt a kolbászmérgezést okozó baktériumflóra /Cl. botulinum/ elszaporodásának veszélyével, valamint a kivánatos piros szin kialakulásának elmaradásával. A kutatás ezért most annak kideritésére irányul /OHKI/, hogy miként lehetne a nitrit-adagolást csökkenteni a mikrobiológiai és biokémiai mellékhatások elkerülésével és egyben a kivánatos szin és iz megőrzésével.

4. Módszertani tanulmányok

Külön emliteném meg azokat a tanulmányokat, amelyek inkább módszertani jellegüek akkor is, ha konkrét feladatok megoldására is irányulnak.

Metodikai tartalma van például azoknak a kutatásoknak, amelyek élelmiszerek tárolhatósági, eltarthatósági időtartamának meghatározását célozzák. Átfogó, minden iparágra kiterjedő biokémiai ill. mikrobiológiai feladat ez, melyből a MÉM megbizásából minden iparág kutató helye kiveszi a részét -- a KÉKI koordinálásával. A biokémiai, mikrobiológiai, érzékszervi elváltozásoknak azokat a kritériumait kell mennyiségileg is meghatározni, melyekkel a minőség még elfogadható elváltozása jellemezhető. A különböző hőmérsékleteken bekövetkező változások sebességének és ezen adat szórásának számszerü megállapitása teszi lehetővé az ismert hőtörténetü élelmiszer várható eltarthatósági idejének előrejelzését, és ezért óriási gyakorlati fontossággal bir pl. a garanciális idő megadása szempontjából is.

Igen fontos metodikai probléma a mintavétel módszertanának kutatása is. Az élelmiszerek biokémiai és mikrobiológiai variabilitása következtében egy-egy tétel átlagos minőségének megállapitása igen nagy mintaszámot követel, gyakran akkorát, hogy jelenlegi módszertani ismereteink alapján gyakorlatilag megoldhatatlan a feladat, miután a mintavétel gazdaságilag elfogadhatatlan mennyiségü mintának a forgalombahozatalból való kivonását eredményezné. Itt két irányban kell a kutatásokat folytatni. Egyrészt a mintavételi eljárásokat kell ugy finomitani ill. hatékonyabbá tenni, hogy kevesebb számu mintából is érvényes megállapitásokat lehessen tenni, másrészt a roncsolásmentes vizsgálatok rendszerét kell elterjeszteni és jelentősen továbbfejleszteni.

A roncsolásmentes vizsgálati eljárások kutatását különösen fontosnak tartom ebben az összefüggésben. Az elképzelés realitása biztositékának tartom azt a tényt, hogy ujabban feltüntek olyan módszerek, melyek a minta fizikai sajátságainak roncsolásmentes mérése alapján következtetnek a kémiai összetételre. A legreményteljesebb szerintem az az elv,, mely az élelmiszer optikai elnyelőképességének különböző hullámhosszakon való mérése alapján következtet annak kémiai összetételére. A látható fény és a közeli infravörös hullámhossz tartományában

teszi lehetővé a spektrum felvételét áteső fényben is egy ujonnan kifejlesztett amerikai müszer /NEOTEC/, mellyel átlátszatlan /opak/ tárgyak is vizsgálhatók. A spektrumok értékelését, deriválását, a különböző hullámhosszakon mért adatok viszonyitását és a kémiai összetétellel való korrelációba hozatalát is el lehet a müszerrel végeztetni. Ennek a készüléktipusnak az alkalmazása mind a mintavétellel, mind pedig a tárolás folyamán bekövetkező biokémiai ill. mikrobiológiai elváltozások nyomonkövetésével kapcsolatban jelenleg vizsgálat tárgyát képezi /KÉKI/.

5. A jövőbeli kutatások irányai

Végezetül még egy kérdésre szeretnék kitérni a hazai élelmiszeripari mikrobiológiai és biokémiai kutatások jövőjét illetőleg.
kutatás, mely konkrét gazdasági célkitüzés szolgálatában végzendő, metodikailag kifogástalan és a lehető legmodernebb módon, az elméleti alapok biztos ismeretében.

A miénkhez hasonló méretü és gazdagságu kis ország kutatói előtt sokszor konfrontálódnak a tudományos ambiciók a gyakorlat igényével /esetleg igénytelenségével/.

Nyilvánvaló, hogy biokémiai, mikrobiológiai, sőt egyéb természetü alapkutatásra is lehetőségeink korlátozottak, részben, mert anyagi /müszer, vegyszer, stb./ adottságaink miatt fejlett és gazdag országok kutatóival reálisan nem vehetjük fel a versenyt, részben pedig azért, mert jogos népgazdasági igény sem hozható fel az ilyen, a gyakorlat által sokszor "elefántcsonttoronybeli"-nek minősitett kutatások mellett.

A jól képzett kutató számára a dilemma megoldását abban látom, hogy alap- ill. alapozó kutatásainkat olyan modellekre koncentráljuk, melyek iparilag, népgazdaságilag közvetlenül hasznositható célokat szolgálnak. Igy biztositható az a népgazdasági követelmény, hogy a tudomány -- belátható távlatban -- termelő erővé váljék, és a kutatónak az a szintén jogos igénye, hogy a tudomány fejlesztéséből is kivehesse a részét.

VAS KÁROLY

AZ ÉLELMISZERTERMELÉS BIOKÉMIAI PROBLÉMÁI

Az élelmiszeripari technológiákban megfigyelhető fejlődés jellegzetes vonása a folytonos technológiák térhódítása, a technológiai folyamatok gyorsitása és tervszerü irányitása. Ezzel párhuzamosan el kell érni, hogy a fogyasztóhoz kerülő élelmiszerek minél nagyobb táplálkozástani, biológiai értékkel rendelkezzenek, hogy a fogyasztónak módja legyen kiváló minőségü élelmiszerek nagy választékából - a táplálkozástudomány szerinti optimális táplálkozásra. Mindezek szükségessé teszik a növényi és állati szervezetekből származó élelmiszeripari nyersanyagok összetételének, a bennük lefolyó biokémiai változásoknak minél behatóbb ismeretét. A szöveti enzimek, a mikroorganizmusok, a különböző technológiai tényezők - hőhatás, mechanikai igénybevétel, adalékanyagok hatása, stb. - jelenlétében végbemenő folyamatok részletes elemzése nélkülözhetetlen feltétele a korszerü élelmiszeripar kialakulásának és minden fejlesztési tevékenységnek. Igy érthető, hogy a biokémiai kutatások jelentősége az élelmiszertudományban folyamatosan nő. A kutatások nemzetközi sulypontjai a következők :

1/ Az élelmiszeripari nyersanyagok biokémiai állapota.
2/ A feldolgozás és tárolás közben végbemenő változások mechanizmusának felderitése.
3/ A biokémiai folyamatok szabályozása, tervszerü irányitása.
4/ Fehérjék biológiai, táplálkozástani értéke.

E tanulmány célja az utobbi másfél évtized néhány jelentős és jellemző eredményének bemutatása. Célom a biokémiai alapkutatások élelmiszertudományi jelentőségének hangsulyozása, a további kutatások várható sulypontjainak prognosztizálása. Az összeállitás példái a hagyományos állati és növényi élelmiszeripari nyersanyagok területéről származnak és csak érintik a jövőben - feltehetőleg - az emberi táplálkozásban is szerephez jutó uj fehérjeforrásokat, a mikrobiológiai "egysejt"fehérjéket, levélfehérjéket, stb..

Az élelmiszeripari nyersanyagok biokémiai állapota -

összetett fogalom. Magába foglalja a nyersanyagok kémiai összetételét, tartalmazza a kémiai összetevők rendezettségi fokát és köl-

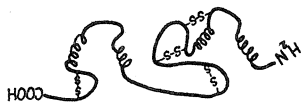
csönhatásait - szerkezet, kolloid-állapot - és ezen keresztül termodinamikai stabilitását, az egyes alkotórészek felépitési és lebontási folyamatait, a szöveti enzimek mennyiségi és minőségi eloszlását,valamint aktivitását vagyis a rendszer kinetikai jellemzését. Igy a biokémiai állapot nemcsak arra ad felvilágositást, hogy milyen a pillanatnyi összetétel és az ebből következő táplálkozástani érték, hanem jelzi a tárolás, ill. a feldolgozás során várható változásokat, azok valószinü irányát és sebességét. Igy pl. buzaliszt esetében a keményitő-tartalom nagysága fontos tájékoztatást nyujt a kalorikus értékről. Ha azonban ismerjük a keményitőt lebontó enzimek mennyiségét és aktivitását, továbbá a keményitő állapotát - a sérült keményitőszemcséket gyorsabban bontják az enzimek -, akkor következtethetünk a keményitő várható lebontási sebességére és ennek technológiai vetületeire.

Az élelmiszeripari nyersanyagok biokémiai állapotával kapcsolatos kutatásokat különösen időszerüvé teszik egyfelől a mezőgazdaságban végbemenő változások, uj termelési rendszerek kialakulása és térhóditása, másfelől pedig a folytonos technológiák bevezetése az élelmiszeriparban. Ugyanis ez utobbiaknak olyan nyersanyagokra van szüksége, amelyeknek biokémiai állapota messzemenően egyenletes. Uj fajták bevezetése és az agrotechnika változásai viszont nemcsak kedvezően. hanem kedvezőtlenül is befolyásolhatják a nyersanyagok biokémiai állapotát. A nyersanyagok eltérő tulajdonságai a feldolgozás és a tárolás során egyaránt okozhatnak nehézségeket s ezek elkerülésének egyedüli utja - azok biokémiai állapotának rendszeres kutatása és a ennek révén a várható változások előrejelzése. Kivánatos a mezőgazdasági élelmiszeripari fejlesztés olyan komplex fejlesztési rendszerének megvalósitása,amely a nemesitéstől a kész élelmiszeripari termékig végigköveti a hatásláncolatot és igy lehetővé teszi a népgazdasági optimum megkeresését. A biokémiai állapottal összefüggő alapkutatások teszik lehetővé a tartalmi érték alapján történő nyersanyagátvételi,ill. felvásárlási rendszer teljes kifejlesztését és ösztönző hatásának teljes kiaknázását. - A kémiai összetétellel és az egyes összetevők szerkezetével kapcsolatos kutatási eredményeket néhány növényi és állati fehérje és aminósav példájával szemléltetem.

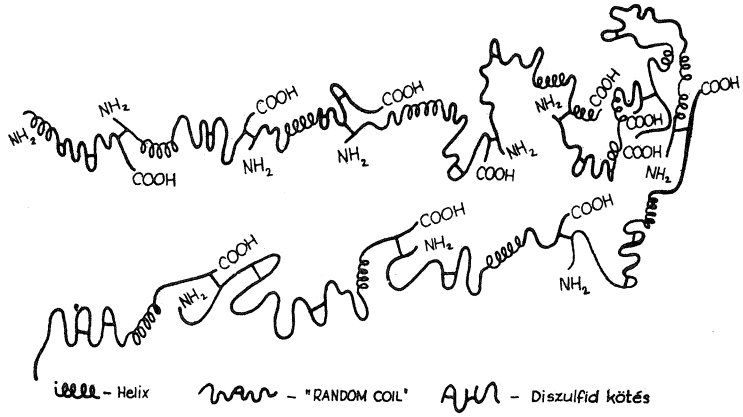
Az élelmiszerfehérjékre vonatkozó ismereteink korszerü vizs-

gálati módszerek kiterjedt alkalmazása nyomán valamennyi fehérje tekintetében jelentősen gyarapodtak. Mig negyedszázaddal ezelőtt egy-egy élelmiszerben csupán néhány fehérjefrakció volt ismert, napjainkban minden esetben nagyszámu fehérjefrakciót deritettek fel és választottak szét és jelentős előrehaladás történt a szerkezetvizsgálat terén is. Általánosságban megállapitható, hogy az állati eredetü élelmiszerfehérjék vizsgálata jelentősen előtte jár ma is a növényi eredetü fehérjék vizsgálatának. Az első növényi fehérjék primer szerkezetének felderitése csak 1967-ben történt meg / buzacsirából izolált citokróm-C és a spenót ferredoxin-ja /. Az 1972-ben megjelent fehérjeszekvencia atlaszban 230 állati fehérje mellett mindössze 6 növényi fehérje adatai láthatók. A növényi fehérjék kutatásának elmaradása egyrészt arra vezethető vissza, hogy tiszta állapotban való előállitásuk nehezebb,mint az állati fehérjéké, másrészt pedig eddig kevesebbet forditottak kutatásukra. Több állati eredetü fehérje beható vizsgálatát,mint pl. a hemoglobinét, elsősorban nem élelmiszertudományi célkitüzéssel végezték.

OSBORNE évszázadunk elején négyféle fehérjét izolált a buzaszem endospermiumból / albumin, globulin, gliadin és glutenin / s évtizedeken át nem történt előrehaladás e területen. Csak az elektroforézis és gélkromatográfia alkalmazása révén vált lehetővé a növényi fehérjekeverékek frakcionálása s mintegy 50 komponens szétválasztása. A szerkezetvizsgálat kezdeti lépése az N-terminális aminosavak vizsgálata volt. Mig 1950-ben KÖRÖS a gliadin-frakcióban egyféle N-terminális aminosavat mutatott ki, addig a későbbi vizsgálatok szerint, saját kutatásaink alapján is 10féle N-terminális aminosav van jelen a gliadinban/1/ s mennyiségi arányuk kb.4o-5o polipeptidlánc-féleség jelenlétére utalnak a buza tartalékfehérjéinél. Mai ismereteink szerint a sikérfehérje-komplexeket alapvetően kétféle fehérjetipus alkotja. Köztük a kismolekulasulyu komponensek egy polipeptidláncból állanak intramolekuláris diszulfidkötésekkel, mig a nagymolekulasulyu alkotórészek több polipeptidlánc intermolekuláris diszulfidkötésekkel történő összekapcsolásával állanak elő. E két molekulatipus szerkezetét a következő vázlatos ábrák szemléltetik :



A kismolekulasulyu sikérfehérje molekulaszerkezetének vázlatos rajza



A nagymolekulasulyu sikérfehérje komponens feltételezett szerkezetének vázlatos rajza

Az alfa-purotionin primer szerkezetét kanadai kutatók az alábbiakban adták meg /2/ :

	1				5					10
alfa$_1$-purotionin	H_2N-LYS-	SER-	CYS-	CYS-	ARG-	SER-	THR-	LEU-	GLY-	ARG-
alfa$_2$-purotionin	H_2N-LYS-	SER-	CYS-	CYS-	ARG-	THR-	THR-	LEU-	GLY-	ARG-

	15						20				
	-ASN-	CYS-	TYR-	ASN-	LEU-	CYS-	ARG-	ALA-	ARG-	GLY-	ALA-	GLN-	LYS-	LEU-
	-ASN-	CYS-	TYR-	ASN-	LEU-	CYS-	ARG-	SER-	ARG-	GLY-	ALA-	GLN-	LYS-	LEU-

	25				30					35				
	-CYS-	ALA-	GLY-	VAL-	CYS-	ARG-	CYS-	LYS-	ILE-	SER-	SER-	GLY-	LEU-	SER-
	-CYS-	SER-	THR-	VAL-	CYS-	ARG-	CYS-	LYS-	LEU-	THR-	SER-	GLY-	LEU-	SER-

-CYS-	PRO-	LYS-	GLY-	PHE-	PRO-	LYS-	COOH			
-CYS-	PRO-	LYS-	GLY-	PHE-	PRO-	LYS-	COOH			

- Az alfa-purotioninok aminosavszekvenciája ---

A gyümölcs - és főzelékfehérjék vizsgálata még a növényi fehérjék átlagához képest is csekély. Ennek egyik oka az, hogy mind a gyümölcsöknek, mind a főzelékféléknek elsősorban a cukrok, szerves savak, vitaminok és a szin- és aromanyagok a jellegzetes összetevői,s ezek mellett a fehérjék,peptidek és aminosavak mennyisége és táplálkozástani jelentősége lényegesen kisebbnek tünt; a másik ok : az izolálásukkal összefüggő módszertani nehézségekben keresendő. Az ujabb kutatási eredmények azonban azt mutatják, hogy a gyümölcs- és főzelékfélék fehérjéi nemcsak tudományos szempontból érdekesek,hanem gyakorlati jelentőségük is van. Jóllehet a fehérjeellátásban nincs döntő szerepük, egyes főzelékfehérjék jelentősége ma már nyilvánvaló. A fehérjéknek és az aminosavaknak az enzimes és nem enzimes barnulás folyamataiban való részvétele is mind ismertebbé válik. A cukorgyártásban sok gondot okozó melaszarány-növekedés, a bepárláskor fokozódó korrózió a nyersanyag nem fehérje nitrogén komponenseivel függ össze. Ha ehhez hozzátesszük azt, hogy a gyümölcsök érése és a természetes enziminhibitorok szintén ehhez a témakörhöz tartoznak, akkor nyilvánvaló, hogy mennyire fontos a gyümölcs- és főzelékfehérjék további tanulmányozása.

A főzelékfehérjék közül a burgonya fehérjéit tanulmányozták eddig a legbehatóbban /3,4,5,6,7/. Meghatározták aminosavösszetételüket és biológiai értéküket. Legértékesebbnek mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt - a tuberint találták. Megállapitották, hogy az egyes fehérjefrakciók minőségében nincsenek lényeges különbségek, mennyiségi arányuk azonban fajtánként változó. A burgonya proteázinhibitoraival többek közt KAISER és munkatársai /8,9/ foglalkoztak. Tizenkét burgonyafajtában 42-féle fehérje mellett 21 inhibitor hatásu anyagot izoláltak, s ezek - más szerzők véleménye szerint is - felhasználhatók a különböző fajták azonositására,mert a poliakrilamid-gélelektroforézissel kapott fehérje-és inhibitorfrakciók jellemzőek az egyes fajtákra /10,11,12,13/.

A gyümölcsfehérjék beható vizsgálatát csak az ujabb elválasztási technikák elterjedése tette lehetővé. A viszonylag kis fehérjetartalom a sokrétü biológiai funkció következtében / enzimfehérjék, regulátorok,stb. / rendkivül heterogén. Az összнitrogén tartalmon belül a fehérjék részaránya általában 40-85 % között változik. Eddig

almákkal végezték a legtöbb kisérletet s ezek egy része dinamikus vizsgálat volt, kiterjedt az érés közben bekövetkező változásokra is; ezekről HULME /14/ monográfiája nyujt jó összefoglalást. A többi gyümölcs közül a citrusféléket, a banánt és a szőlőfehérjéket emlithetjük meg /14,15/. A hazai kutatások közül MOLNÁR /16,17/ munkája emelhető ki,amely szőlők és borok fehérjéinek gélelektroforetikus vizsgálatáról számol be. DRAWERT és GÖRG /18/ poliakrilamid gélen hasonlitotta össze különböző szőlőfajták fehérjéit és azt a következtetést vonta le, hogy a fehérje- ill.enzimspektrum alapján is megkülönböztethetők a szőlőfajták.

Az állati fehérjék megismerésében /19/ ujabban különösen a tej- és husfehérjék vizsgálata hozott uj eredményeket /20/. Sikerült felderiteni a kazeinkomplexum szerkezetét : izolálták az egyes fehérjéket és megállapitották aminosavszekvenciájukat. Kitünt,hogy a kazeinfrakciók heterogenitása a genetikai bázisra vezethető vissza, mivel az egyes frakciókon belül a fajtától függő számu genetikus variáns található. A variánsok közötti analogiák és eltérések elemzése lehetőséget nyujt az egyes gének számára vonatkozó következtetések levonására, másrészt a különböző fehérjeféleségek közötti genetikus kapcsolat felderitésére. A felderitett törvényszerüségek jelentősége tulnő a tejfehérjéken. Az azonos funkcióju fehérjék genetikus variánsainak felfedezése és azonositása alapot nyujt a fajták azonositására, a nemesitési munka céltudatosabb irányitására, az ipari feldolgozás szempontjából optimális tulajdonságu fehérjéket tartalmazó nyersanyag előállitására.

A husfehérjék közül a miozin- és az izommüködésben szerepet játszó néhány más fehérje szerkezetének felépitésére derült fény : rövidesen várható a molekulaggregátum egyes komponensei aminosavszekvenciájának közlése is. Bár ezek a kutatások nem élelmiszeripari célból folytak, számos olyan uj eredménnyel jártak, amelyek a husipari technologia fejlesztésében is hasznosithatók lesznek.

A kötőszöveti fehérjék - kollagén, keratin és elasztin - szerkezetvizsgálatával összefüggő ujabb kutatási eredmények is bizonyitják azt, hogy a peptidláncok között a diszulfidkötéseken kivül egyéb kovalens kötéses kapcsolódások is létrejöhetnek /19,20,23, 24/. Igy az epszilon-/gamma-glutamil/-lizin kötéstipust először a

véralvadási folyamat során keletkező térhálós, un.stabilizált fibrinben /keresztkötések létrejötte a XIII.tényező hatására/ mutatták ki; a legujabb kutatások szerint azonban más,szerkezeti fehérjékben, igy a keratin-csoportba tartozó fehérjék néhány képviselőjében is megtalálhatók és kialakulásukat a transzglutamináz enzim katalizálja /25/.

Az élelmiszeripari nyersanyagok biokémiai állapotával összefüggő kutatások egyik perspektivikusan is legérdekesebb része a szöveti enzimek tanulmányozása. Különösen a gyümölcs és főzelékfélék enzimeinek tanulmányozása gyakorlati jelentőségü, hiszen a tárolás és feldolgozás során bekövetkező változások nagy része enzimmüködéshez kötött. Igy a tárolási veszteségek csökkentése, a feldolgozás során bekövetkező kedvezőtlen változások elkerülése szorosan összefügg az egyes enzimek hatásmechanizmusával, az aktivitásukat befolyásoló parameterek megismerésével. Hazánkban a főzelék- és gyümölcs enzimek közül különösen a pektinbontó enzimek, a cukorrépa invertázai és a gyümölcsök, főzelékek enzimes barnulási folyamataiban szerepet játszó peroxidázok és polifenoloxidázok körében folynak széleskörü kutatások. A pektinbontó enzimek részletes megismerése olyan fontos technológiai sajátságokkal van összefüggésben, mint a gyümölcsök konzisztenciája és annak változásai, a gyümölcslé nyerése és derithetősége, stb.. A polifenoloxidázok és rokon egyéb redoxi-enzimek kutatása nemcsak az egyes fajták azonositása, értékelése és kiválasztása szempontjából fontosak, hanem egyuttal alapot szolgáltatnak az enzimes barnulási folyamatok meggátlását célzó technológiai intézkedések kidolgozásához is.

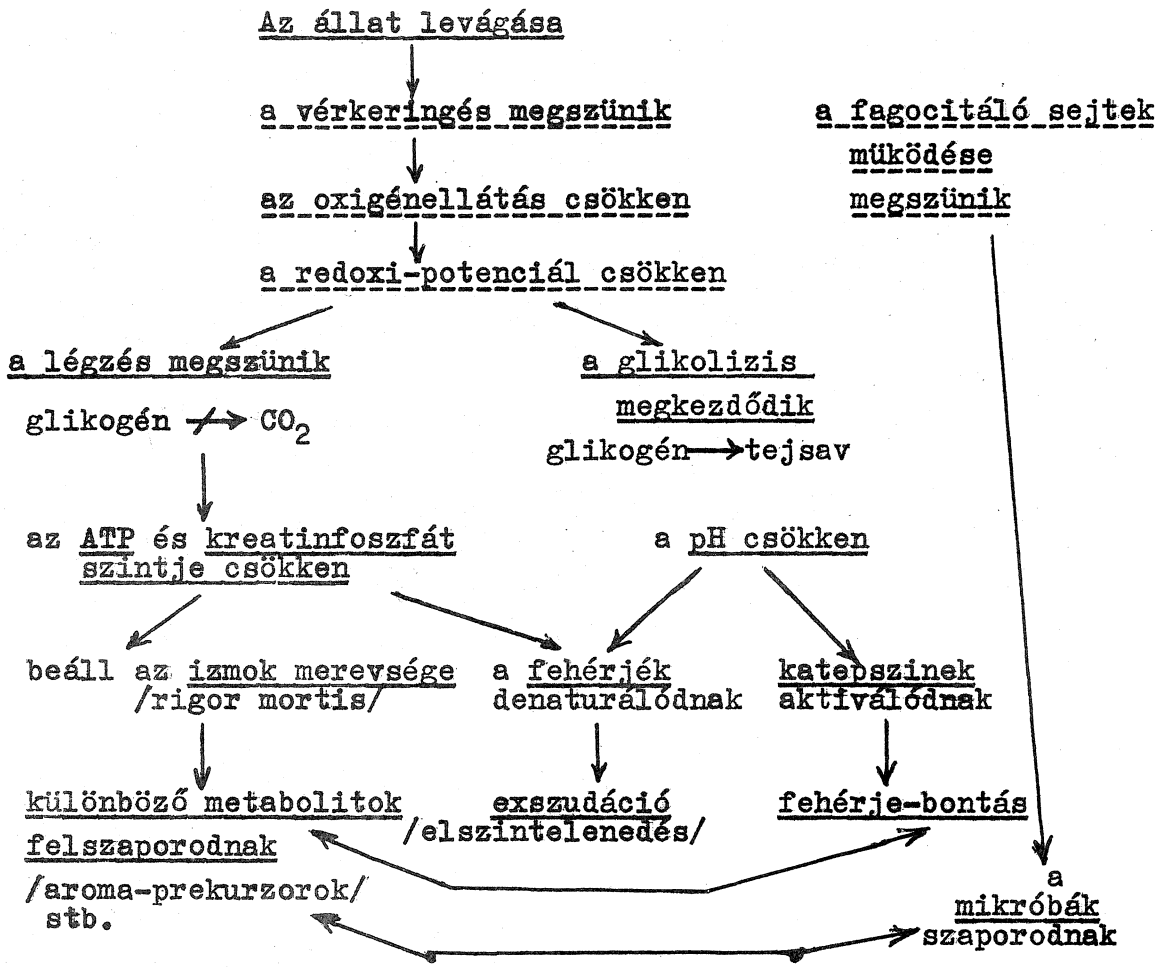
A gabonafélék szénhidrát- és fehérjebontó enzimeinek kutatása az utobbi időben jelentősen hozzájárult a minősités pontositásához, egyes gabonafeldolgozó ipari technológiák /pl.a kenyérgyártás/ fejlesztéséhez, az enzimek élelmiszeripari felhasználásának bővitéséhez /pl. a maláta nélküli sörgyártás /.

A feldolgozás és tárolás közben végbemenő változások mechanizmusának felderitése -

A tulélő állati és növényi szövetben végbemenő változásokat akkor érthetjük meg teljesen, ha azokat molekuláris szinten is tudjuk értelmezni, ill.bizonyitani. Az e területen elért ujabb eredmé-

nyek közül a hus vágás után biokémiai változásait, a gyümölcs- és főzelékfélékben lejátszódó enzimes barnulás kérdéseit, továbbá a légzés és a gyümölcsérés folyamatait kell kiemelnünk.

A husban a vágás után bekövetkező biokémiai folyamatok vázlata



A fenti változások fehérjékkel összefüggő részét vizsgálva kitünik, hogy az ATP szintjének csökkenése következtében aktomiozin komplex alakul ki és bekövetkezik a hullamerevség. Az ilyen állapotban feldolgozott hus kemény, rágós, kevésbé izletes. Jelentős denaturálódás lép fel a szarkolemma fehérjéiben; a pH - csökkenésével párhuzamosan jelentősen csökken a hus vizmegkötő képessége. A hullamerevség beállta után ujabb változás lép fel a hus konzisztenciájában. Az"érés"cimszó alatt összefoglalt folyamatok

révén a kedvező konzisztenciát kedvező iz, aroma kialakulása kiséri. Ebben az izomszövet fehérjebontó enzimeinek hatása döntő tényező. Ilyen megfigyeléseken alapszik egyes fehérjebontó enzim-készitmények alkalmazása a husok gyorsitott érlelésénél, ill. a husok puhitására.

Az utobbi években megkülönböztetett figyelemmel tanulmányozták a hus érése során egyes esetekben fellépő, a minőséget rontó változásokat, elsősorban az un."exszudativ husok"at. Az ilyen jellegü sertéshusok / a marhahusnál nem észlelték ezt a jelenséget / izomszövete feltünően halványszinü és laza állományu, főzési sulyvesztesége az átlagosnál nagyobb. Amerikai kutatók becslése szerint az exszudativ husokból származó veszteségek az USA-ban évi 200-300 millió dollárra becsülhetők /26//27,28/. Elektronmikroszkóposan - különbségeket mutattak ki a normál és exszudativ izom rostjai között és eltérések mutatkoznak a biokémiai folyamataik között is.Kitünt, hogy az exszudativ tipusu husok pH-ja alacsonyabb a normál husokénál s különösen az érés kezdeti szakaszában tapasztalható gyors pH-csökkenés. Nincs egységes állásfoglalás azonban arranézve, hogy a kezdeti gyors pH-változás a glikolizis enzimjeinek nagyobb aktivitásával vagy pedig a fokozott ATPáz aktivitással függ-e összsze. Vannak, akik az izomszövet kezdeti glukózmonofoszfát tartalmában találtak különbséget, mások viszont egyes nukleotidok arányát találták eltérőnek. Van olyan nézet, hogy a vágás előtti stressz-hatások az okai a hus abnormális viselkedésének; mások szerint viszont az exszudativ tulajdonságok kifejlődésének hajlama a hormonális rendszer öröklődő egyensulyzavaraira vezethető vissza. A kérdés eldöntéséhez ujabb kisérletek szükségesek; jelenleg nagy gyakorlati jelentősége volna olyan gyors és megbizható biokémiai próba kidolgozásának, amely alkalmas az exszudativ hajlam vágás előtti megállapitására.

A gyümölcsök és főzelékek enzimeinek tanulmányozását különösen indokolttá teszi az a tény, hogy a tárolás és feldolgozás során bekövetkező változások nagy része enzimek müködéséhez kötött. Igy a tárolási veszteségek csökkentése, a feldolgozás során bekövetkező kedvezőtlen változások elkerülése szorosan összefügg az egyes enzimek hatásával, az aktivitásukat meghatározó parameterek megismerésével. Hazánkban a pektinbontó enzimek, a cukorrépa invertázai

és a gyümölcsök, főzelékek enzimes barnulási folyamataiban szerepet játszó peroxidázok és polifenoloxidázok körében végeznek kutatásokat a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézetben /29,30,31, 32/. Ezek gyakorlati jelentősége abban foglalható össze,hogy az enzimes barnulási folyamat meggátlását célzó technológiai intézkedések kidolgozásának alapjául szolgálhatnak. A gyümölcsök és főzelékek oxidációs rendszereiről AYLWARD és HAISMAN /33/ ad jó összefoglalást. A fontosabb enzimeket az alábbi táblázat foglalja egybe.

Oxidáló enzimek növényekben /33/

Enzim	Prosztetikus csoport	pH-optimum	Megjegyzés
peroxidáz	hem	7.0	Nagyon elterjedt, a gyökerekben koncentrálódik
kataláz	hem	5.3-8.0	Minden növényben megtalálható a citokrom-rendszerekhez kapcsolva
citokróm-oxidáz	hem és réz	-	
o-difenol-oxidáz	réz	5.5-7.0	CO inaktiválja
p-difenol-oxidáz	réz	-	CO-ra nem érzékeny
aszkorbát-oxidáz	réz	5.6	CO-ra nem érzékeny
amin-oxidáz	réz	8.5	-
glikolát-oxidáz	flavin	8.3	spenótból izolált
lipoxigenáz	nincs	5.5-10.0	-

Az enzimes barnulás folyamata nagy gyakorlati jelentőségü. A barnulási reakciókat katalizáló polifenoloxidáz enzimek reakcióinak tanulmányozása során kitünt, hogy a folyamat első lépése a polifenolok oxidációja kinonokká. A különböző élelmiszeripari növényekből izolált polifenoloxidázok többsége jellegzetesen specifikus az o-difenol o-kinon reakcióra. Kisebb számu a meta- és parafenolok, trihidroxifenolok, egyszerü fenolok oxidációját katalizáló enzim. A képződő kinonok vörös, vörösbarna szinüek. A mélyebb, erősebb szineződés kialakulása másodlagos reakciók eredménye.

Növényi enzimek oxidációs mechanizmusa

Enzim	Szubsztrátum	Elsődleges termék	Másodlagos reakció
Peroxidáz	H_2O_2 esetlegesen más peroxidok	„oxidált" peroxidáz	elektronátvitel hidrogéndonorra /pl.amin,fenol/
Kataláz	H_2O_2	2 H_2O+O_2	
Citokrómoxidáz	citokróm c és oxigén	oxidált citokróm c	kapcsolt oxidáció /fenolok,aminok/
o-difenoloxidáz	o-dihidroxi--fenol, monofenolok	kinon o-dihidroxi--fenolok	a kinon-képződést másodlagos kapcsolt oxidáció követi
p-difenoloxidáz	o-, és p-dihidroxi--fenolok	kinonok	további kapcsolt oxidáció
aszkorbát-oxidáz	aszkorbinsav	dehidro-aszkorbinsav	spontán delaktonizáció diketogulonsavvá

A másodlagos reakciók egyik gyakori lépése a kapcsolt oxidáció, amelynek révén a keletkezett kinonok oxidálhatják azokat a polifenolokat, amelyek redoxpotenciálja kisebb és amelyekre nézve a polifenoloxidázok nem specifikusak. A reakció általában a következő :

$$\text{o-kinon} + RH_2 \longrightarrow \text{o-difenol} + R$$

Számos kisérlet bizonyitja, hogy pl. antociánok, kvercetin és más vegyületek ilyen közvetett uton oxidálódnak és vesznek részt további barnulási folyamatokban.

A másodlagos reakciók közül az egyik legfontosabb a kinonok és fehérjék vagy aminosavak, esetleg aminok kapcsolódása. Számos élelmiszerben az intenziv elszineződés csak azután következik be, miután a kinon-fehérje komplexek kialakultak. Több aminosavval és kinonnal végzett kisérlet bizonyitotta e reakció szerepét az enzimes barnulás folyamatában.

Egy további jellemző másodlagos folyamat a kinonok kondenzációja. Az enzimes barnulás gátlásának jelenleg alkalmazott ipari módszerei közül a hőkezeléses enziminaktiválás és az oxigén-elvonás

/ légtelenités, kéndioxid alkalmazása,stb. / a leggyakoribbak. Perspektivikusan a nemesités, a természetes innibitorok esetleges felhasználása várható.

Az élelmiszeripari gyakorlat szempontjából az egyik legjelentősebb kérdés a növényi eredetü élelmiszerek / elsősorban a gabonafélék, cukorrépa, gyümölcsök és zöldségfélék / tárolás alatti légzése. Szedés után a tárolás során aerob körülmények között végbemenő légzés csökkenti a termény szénhidrát tartalmát és ezzel veszteséget okoz; kedvezőtlen körülmények között ez a veszteség jelentős lehet,pl. a cukorrépa cukortartalma több százalékkal is csökkenhet. Igy a légzés intenzitásának minél alacsonyabb szintre történő szoritása - az egyéb minőségi jellemzők nem kivánatos változása nélkül - az egyik továbbra is időszerü kutatási feladat. Az ipari gyakorlatban jelenleg a hőmérséklet és a nedvességtartalom csökkentése, szabályozása a leggyakrabban alkalmazott ut: terjedőben van a szabályozott összetételü légtérben való tárolás. Kutatás tárgya a a speciális légzésgátló,ill. szabályozó anyagok alkalmazása és a légzésintenzitás fajtától való függősége alapján a megfelelőbb fajták nemesitésén keresztül történő genetikus szabályozás.

Mind elméleti, mind gyakorlati szempontból érdekes és fontos a gyümölcsök érésével összefüggő biokémiai folyamatok sora. Már korábbi, csak a makroösszetétel és a fizikai tulajdonságok változásán alapuló megfigyelések alapján megállapitották,hogy az érés szakaszában megnő a cukrok aránya a savakhoz viszonyitva, s uj szin- és aromaanyagok képződnek, változik a konzisztencia. Ugyancsak régebbi megfigyelés az is, hogy a termés érésekor etilén képződik, ill. etilén segitségével a gyümölcsérés befolyásolható. Mai ismereteink szerint az etilén a magasabbrendü növények metilolizmusának terméke, tehát endogén hormonhatásu vegyület. Kisérleti tények alapján a gyümölcsfejlődés adott szakaszában metioninból képződik, jóllehet hatásmechanizmusáról még nincsenek megfelelő tényekkel alátámasztott ismereteink. A fellépő változások az anyagcsere csaknem egészét érintik; a gyümölcsök egy részénél a légzési folyamat, a CO_2 képződés ugrásszerü megnövekedése, majd ezt követő csökkenése tapasztalható. A jelenséget „klimaktérikus" légzés néven ismerjük. Az eddigi megfigyelések szerint a fokozott CO_2-kibocsátás nem jár együtt nagyobb oxigénfogyasztással s igy a felszabaduló CO_2 egy része nem a

citrát-ciklusból, hanem más folyamatokból származik.

A fehérje-anyagcserében is változások tapasztalhatók : Uj enzimek szintetizálódnak, ill.koncentrációjuk növekszik / almasav-dehidrogenáz, piruvát-karboxiláz /. A vizsgálati adatok szerint - mind az oldható, mind a sejtfalfehérje mennyisége csökken; a 30-50%-os csökkenést a fehérjebeépülésre vonatkozó vizsgálatok támasztják alá. A fehérjeszint általános csökkenése mellett változatlan marad a peroxidáz-aktivitás és megnövekszik egyes hidroxiprolint tartalmazó fehérjék mennyisége; ez utobbi fehérjék kovalens kötéssel kapcsolódnak szénhidrátokhoz, s lokalizációjukat tekintve elsősorban a sejtfalakban fordulnak elő. Több kisérleti tény utal arra, hogy etilén hatására csökken a sejtfalak rugalmassága, nyujthatósága, amit a növényi szervezet főleg a hidroxiprolin tartalmu glikoproteinek beépitésével szabályoz.

A biokémiai folyamatok szabályozása, tervszerü irányitása

Az állandó, pontosan meghatározott biokémiai állapotu és összetételü nyersanyag feldolgozására irányuló törekvés arra ösztönzi az élelmiszeripart,hogy fokozott figyelmet forditson a nyersanyagkérdésre. A biokémia és a molekuláris biológia eredményei megnyitották az elvi és fokozatosan a gyakorlati lehetőségeket is a különféle nyersanyagok bizonyos - technológiai szempontból lényeges sajátságainak szabályozására. Ezzel magyarázható a gabonafélékben lejátszódó fehérjebioszintézis és annak szabályozása iránti, a tej - fehérje komponenseinek genetikus meghatározottsága iránti, nemkülönben a kis polifenoloxidáz aktivitásu gyümölcsök nemesitése és a természetes enziminhibitorok irányában megmutatkozó fokozott tudományos érdeklődés. Aligha kétséges az, hogy csak a biokémikusok, növénytermesztők és az élelmiszertechnológusok együttes, komplex, összehangolt munkájával növelhető a nemesités hatékonysága, tisztázható majd a genetikus és agrotechnikai tényezők kölcsönhatása és érhető el az "előre meghatározott" optimális tulajdonságu nyersanyagok előállitása.

Fehérjék biológiai, táplálkozástani értéke

Az ujabb kutatások a fehérjék táplálkozástani értékével és az esszenciális aminosavakkal összefüggő ismeretek jelentős módosulá-

sát hozták. Az uj eredmények egyfelől az egyes aminosavak bioszintézisével, átalakulásával függnek össze, másfelől nagyszámu biológiai kisérleten - takarmányozás, táplálkozás - alapulnak. Megállapitották, hogy nincsen éles határ az esszenciális és nem esszenciális aminosavak között és bizonyitották a különböző aminosavak közötti kölcsönhatásokat. Igy pl. elágazó szénláncu zsirsavak adagolása esetében a csirkék valin-,leucin- és izoleucinmentes táplálékon is fejlődnek. Az arginin, cisztin, glicin, fenilalanin, triptofán és tirozin attól függően tekinthető nélkülözhetetlennek vagy sem, hogy milyen és mennyi prekurzor áll rendelkezésre. - A fehérjék biológiai értékének szoros összefüggése az aminosavösszetétellel volt az alapja a limitáló aminosavak minimum törvénye megfogalmazásának, amely szerint a legkisebb mennyiségben jelenlévő esszenciális aminosav szabja meg a fehérje hasznosulás értékét. Ez a törvény azonban nem abszolut érvényü, KOFRÁNYI és munkatársai ugyanis bizonyitották, hogy egy adott aminosav minimálisan szükséges mennyiségét a többi aminosav mennyisége és arányai szabják meg / 34,35, 36,37,38 /.Minden élőlény számára adott az aminosavak optimális aránya s az ettől való eltérés a biológiai érték csökkenésével járhat. Ez magyarázza azt a tényt, hogy egyes fehérjekeverékek táplálkozástani értéke -bizonyos optimális arányoknál - kedvezőbb a keverék nagyobb biológiai értékü komponensénél. Rendkivül érdekesek - biokémiai szempontból is azok a kisérletek, amelyek során bizonyitották : az aminosavak, ill. a fehérje egy része ammóniumcitráttal is helyettesithető. Ez ugyanis azt jelenti, hogy bizonyos feltételek között az emberi szervezet képes a bejutott ammoniát aminosav/ak/ felépitésére felhasználni.

A jövő várható kutatási irányai

A fehérje bioszintézis és annak szabályozási, befolyásolási lehetőségei a jövőben is az élelmiszerkémikusok, a növénynemesitők és állattenyésztők együttes és összehangolt munkájának a tárgyai lesznek. A közös kutatások eredményei hozhatják meg azokat a nyersanyag előállitási eljárásokat, amelyekben a fehérjetartalom, enzimek és egyéb tényezők optimálisak az élelmiszerkészitmények gyártása szempontjából.

Az élelmiszeripari szempontból fontos növények és állatok

biológiai folyamatainak molekuláris szintü megismerése adhatja meg az alapot a leszedés, levágás után bekövetkező biokémiai változások felderitésére, befolyásolási lehetőségeik eddiginél gazdaságosabb módszereinek kidolgozására. - A tárolás és feldolgozás közben bekövetkező változások vizsgálatai során a mechanizmus felderitése, a folyamatokban résztvevő enzimek minél jobb megismerése lesz várhatóan a fő fejlődési irány. - Az emlitett kutatások alapozhatják meg a további fejlődést a technológiai folyamatok lerövidités-ében, az enzimkészitmények élelmiszeripari alkalmazásában, a folyamatok folytonossá tételében és automatizálásában.

Végül nagy fejlődés várható a táplákozástani kutatásokban is. Olyan kérdések várnak megoldásra, mint a fehérje és vitaminszükséglet végleges tisztázása, az uj,potenciális fehérjeforrások táplálkozástani alkalmassága, a nem fehérje nitrogén felhasználhatósága és a megtermelt fehérjekészletek optimális hasznositása.

LÁSZTITY Radomir

I r o d a l o m :

1/Lásztity R.,Varga J.,Őrsi F.és Békés F.: Periodica Polytechnica 20, 3o3 /1976/.

2/Jones,B.L.,Mak,A.S. : Cereal Chem. 54, 511 /1977/.

3/Lindner,K.,Jaschik,S.,Korpáczy J.: Élelmiszervizsgálati közlemények 6, 97 /1960/.

4/Lindner K.: Élelmiszervizsgálati Közlemények 7, 311 /1961/

5/Lindner,K.et al.: Acta Chim. 11, 152 /1957/.

6/Jaschik S,Lindner K.: Növénytermesztés 4,213 /1958/

7/Lindner K.,Bödő M.: Élelmezési Ipar 10, 106 /1956/

8/Santarics,K.,Belitz,H.D.: Chem.Mikrobiol.Technol.Lebensm.2,56/1972/.

9/Kaiser,K,P.,Belitz,H.D.: Chem.Mikrobiol.Technol.Lebensm.1,1 /1971/.

10/Zaccharius,R.M.,Kulick,D.,Porter,W.L.: Amer.Pot.J. 48,57 /1971/.

11/Mackó,V.,Stegeman,H.: Physiol.Chem. 350,917 /1969/.

12/Desborough,S.,Peloquin,S.J.: Phytochemistry 8,425 /1969/.

13/Stegemann,H.: Kartoffelbau 11, 328 /1970/.

14/Huhne,A.C.: The Biochemistry of Fruits and their Products. Acad.Press New York-London 1970. Vol.I.

15/Scherlmüller,J.: Handbuch der Lebensmittelchemie Bd.V/2. Springer Verlag,Berlin,1968.

16/Molnár J.: Proc.1st.Method.Conf.on Food Anal. Warsaw,1974.

17/ Molnár J.: Hazai szőlők és borok fehérjéinek gélelektroforézises vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés. BME, Budapest, 1970.

18/ Drawert,F.,György,A.: ZLUF 154, 328 /1974/.

19/ Lásztity R.: Magyar Kémikusok Lapja 28, 321 /1973/.

20/ McKenzie,H.A.: Milk Proteins I-II.Acad.Press New York,1971.

21/ Fraser,R.D.B.,MacRae,T.P.: Conformation of Fibrous Proteins. Acad.Press New York,1973.

22/ Bálint M.: Az izommüködés molekuláris alapjai. Medicina Bp.1973.

23/ Eskin,N.A.M.,Henderson,H.M.,Towsend,R.J.: Biochemistry of Foods. Academic Press, New York - London,1971.

24/ Balázs,E.: Chemistry and Molecular Biology of the Intercellular Matrix. Vol,I-VIII. Acad.Press New York-London.1970.

25/ Folk,J.E.,Finnlayson,S.J.: The -/ -glutamyl/lysin crosslink and the catalytic role of transglutaminases. Advances in Protein Chemistry 31, 2 /1977/.

26/ Hall,J.T.: Economic importance of pork. in "Proceedings of Pork Quality Symposium" ed.by Cassens,R.G.,Giesler,F.and Kolb,Q. Univ.of Wisconsin Ext.1972.

27/ Brisley,E.J.: Etiological status and associated studies of pale, soft,exsudative porcine musculature. Advances in Food Res. 13, 89 /1964/.

28/ Cassens,R.G.,Marple,D.N.,Eikenboon,G.: Animal Physiology and Meat Quality. Adv. in Food Res. 21, 71 /1975/.

29/ Almási,E.,Molnár,D.: Élelmezésügyi Közl. 7, 180 /1961/.

30/ Mihályi,K.,Vámosné Vigyázó L.: Acta Alimentaria 5, 69 /1976/.

31/ Vámosné Vigyázó L.,Gajzágó L.: Die Nahrung 18, 765 /1974/.

32/ Vámosné Vigyázó L.,Gajzágó L.,Nádudvari N.,Márkus V.,Mihályi K.: Confructa 21, 24 /1976/.

33/ Aylward,F.,Haisman,D.R.: Oxidation Systems in Fruits and Vegetables, and their Relation to the Quality of Preserved Products, Adv.in Food Res. 17, 1/1969/.

34/ Kofrányi,E.: Z.physiol.Chem. 309, 174 /1957/.

35/ Kofrányi,E.,Jekat,F.: Z.Physiol.Chem. 325, 166 /1964/.

36/ Kofrányi,E.,Jekat,F.,Brand,K.: Z.Physiol.Chem. 350, 1401 /1969/.

37/ Kofrányi,E.,Jekat,F.: Z.Physiol.Chem. 342, 249 /1965/.

38/ Kofrányi,E.: Die Nahrung 11, 863 /1967/.

Adatok és tervek a pre-mRNS kutatásban

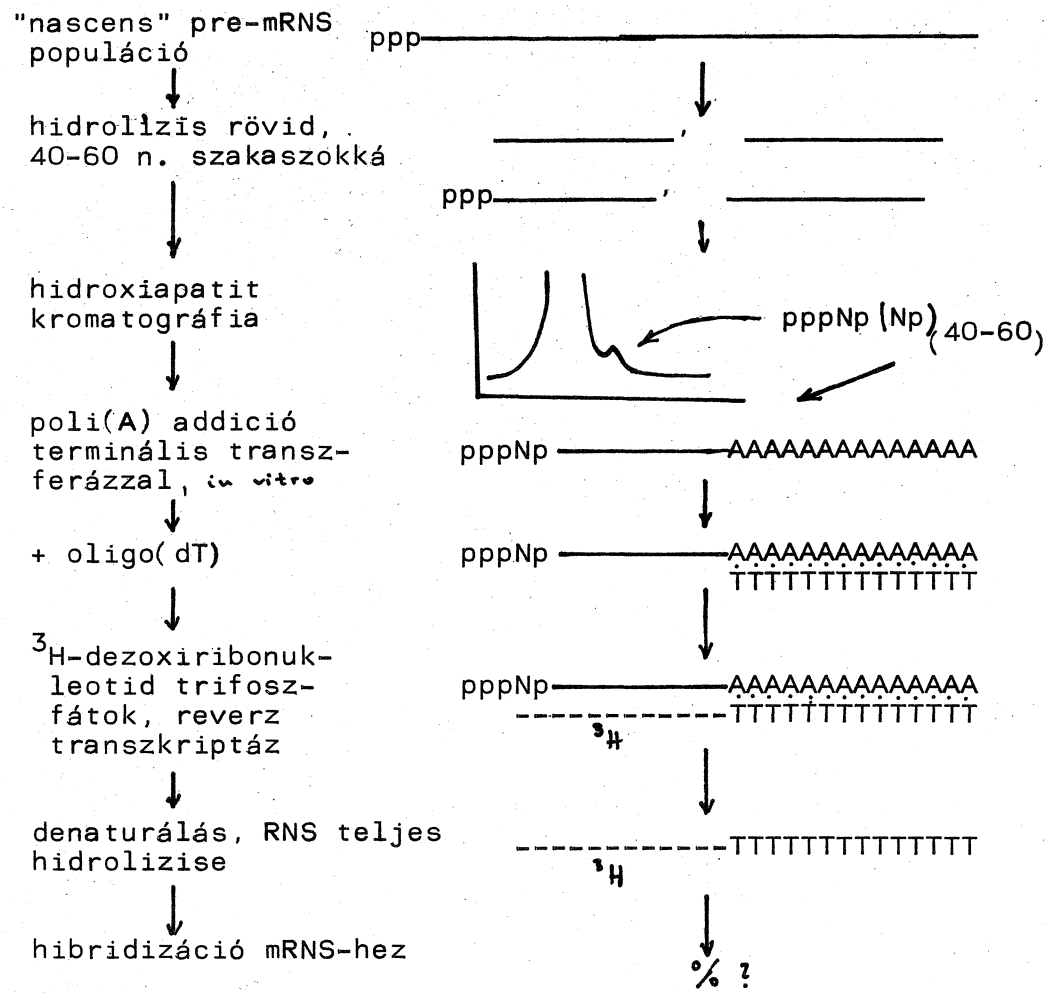
A heterogén nukleáris RNS (HnRNS), melyet az eukariota sejtek nukleoplazmájában a B tipusú RNS-polimeráz szintetizál, tartalmazza a poliszómákon fehérjeszintézist kódoló mRNS-ek prekurzorait. A pre-mRNS-ek élettörténete során számos poszt-szintetikus változáson, érési folyamaton mennek keresztül, mig a sejtmagból aktiv mRNS-sé alakulva megjelennek a citoplazmában (nukleolitikus hasitások, "splicing", cap-szintézis az 5'-végen, poliadeniláció a 3'-végen, stb.). A sejtek differenciáltságának (fenotipusának) megfelelő fehérje-készlet előállitásának és az abban bekövetkező, pl. indukált változásoknak a regulációját mai ismereteink szerint elsősorban a kromatinon folyó transzkripció szintjén kell keresnünk.

A Drosophila melanogaster sejtjeinek rövid hőkezelése - akár sejttenyészetben, akár felnőtt rovarban vagy lárvában - például néhány fehérje szintézisét indukálja; kimutatható, hogy a citoplazmában újonnan megjelennek a "hő-sokk" fehérjéket kódoló mRNS-ek, a kromoszómákon pedig új transzkripcióban aktiv régiók, puffok. A korábban folyó össz-mRNS szintézis viszont leáll. Ez az egyszerü jelenség lényegében lehetővé tette, hogy az indukált génexpresszió molekuláris mechanizmusainak tanulmányozásához olyan objektum álljon a kutatók rendelkezésére, melyen egyszerre lehetséges egy "szük" kromoszóma-régió transzkripciós és transzlációs térképezése, valamint genetikai finomtérképezése. Eukariota rendszerekben ez az "egyidejüleg molekuláris és genetikai" kutatási stratégia csak néhány virus genom esetében volt megvalósitható (polyoma, SV-40, Adeno-). Köszönhető ez elsősorban annak, hogy a módszerek fegyvertárában első helyre tört elő a baktériumokban klónozott specifikus géneket tartalmazó DNS szakaszok szerkezetének vizsgálata. Megérettnek, és módszerekben elérhetőnek látszik annak a lehetősége, hogy a korábban össz-pre-mRNS ill. mRNS populációkon végzett kutatásainkat specifikus mRNS-eket tartalmazó sejtmagi szekvenciák szerkezetének, poszttranszkripciós modifikációinak, RNP-organizációjának vizsgálatára szükitsük.

Ehhez, mintegy inditásként, összefoglalnám néhány kutatási eredményünket, melyek elsősorban a transzkripció iniciációjának

és a pre-mRNS-ek 5'-végi modifikációjával kapcsolatosak.

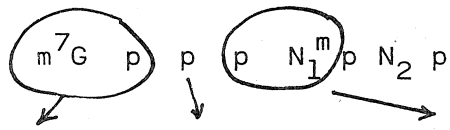
Tudjuk, hogy a B polimeráz kizárólag purin-nukleozid-trifoszfátokkal kezdi a pre-mRNS transzkripciót; a lánc első nukleotidja a pre-mRNS lúgos vagy nukleolitikus hidrolizisével pppGp ill. pppAp formájában izolálható. A pre-mRNS trifoszfát végü, mintegy 40-60 nukleotid hosszúságú 5'-terminális szekvenciái hidroxiapatit kromatográfia segitségével elválaszthatók, s ezek szekvenciái molekuláris hibridizációval összehasonlithatók a poliszómákból izolált mRNS-ek 5'-terminális szakaszaival. E kisérletek stratégiáját az alábbi séma ábrázolja:



Ezt a megközelitési módot azért ismertettem ilyen részletesen, mert lényegében ez látszik a "legegyszerübbnek" - a hibridizációval való összehasonlitás révén -, hogy molekulapopulá-

ciókban következtetést lehessen levonni, hogy a pre-mRNS populáció iniciációs szekvenciáinak hány százaléka jelenik meg a poliszómákban, az mRNS-ben. Ez mintegy 20%-nak adódott, lényegesen több, mint amennyi szekvencia válik a HnRNS-ből mRNS-sé! Ki kell emelni, hogy a pre-mRNS 5'-terminális szakaszai nem, vagy csak igen alacsony fokon repetitivek, a hibridizációs teszt tehát reálisnak fogadható el.

Az mRNS-ek és a pre-mRNS-ek 5'-terminális nukleotidján az ún. cap struktura képződik: $m^7GpppN_1^mpN_2p...$ Ezek nagy része - a fenti adatok is arra engednek következtetni - a pre-mRNS eredeti iniciációs szekvenciáin szintetizálódnak, vagyis az N_1 megfelel a láncpolimerizáció első nukleotidjának. Több adat, például az, hogy az mRNS-ben az N_1 pozicióban pirimidineket is ki lehet mutatni, arra utal, hogy a pre-mRNS hasitási helyein is történhet cap szintézis. Ez a lehetőség azonban posztulálja az mRNS processing eddig ismeretlen lépését: az endonukleolitikus hasitás helyén megjelenő 5'terminális nukleotid felfoszforilálását di-, (ill. trifoszforilált) nukleotidokká. Ennek bizonyitását célzó kisérleteink lényege az volt, hogy a cap-szintézist a pre-mRNS iniciációjának gátlása után követtük. Az iniciáció gátlását 60 μM DRB (5,6-dichloro-1-β-D-ribofuranozilbenzimidazollal) lehet előidézni. Az elongálódó pre-mRNS láncokat ^{32}P-vel jelöltük, s ugyanakkor lehetővé tettük, hogy a posztszintetikus modifikációk során beépülő metilcsoportok is radioaktiv jelölést kapjanak. A cap struktura összes "alkotórészében" vizsgáltuk a radioaktivitás megjelenését. Eszerint:



^3H a metilcsoportban*
^{32}P is van, ez a jelzett GTP-ből származik.**

jelzett, de "származása ismeretlen"

^3H a metilcsoportban*
^{32}P is van, de specifikus aktivitása alacsony

---

* Cap-szintézis tehát folyik a transzkripció iniciáció gátlásakor!

** A ^{32}P csak jelzett (elongálódó) láncból származhat; a "pN_1" viszont lehet az eredeti pppNp vég is, de akkor radioaktivitás nélkül!

A cap-szintézis eme finommechanikáját izolált sejtmagban is vizsgáltuk. E rendszer lehetővé teszi, hogy a lánc ill. cap radioaktiv jelölésére triciált vagy ^{32}P-val jelölt nukleozidtrifoszfátokat alkalmazzunk. Egyértelmüen bebizonyosodott, hogy a cap trifoszfát hidjának β-foszfát csoportja részben ATP γ-poziciójában lévő foszfátból származik, tehát minden bizonnyal posztszintetikus foszforiláció eredménye.

A fentiekben ismertetett mechanizmusok vizsgálata mellett kutatjuk a pre-mRNS kettős szálú szakaszainak specifikus hasitását végző enzimeket, s ezekkel kapcsolatban azt, hogy tekinthetők-e a kettős szálú szakaszok a processing során bekövetkező hasitások helyeinek, s ha igen, ezek mennyiben felelnek meg a "splicing", vagyis a molekulavégek illesztése pontjainak, vagy ezek esetleg éppen a lánc "közepén" történő cap-szintézis helyei.

E mechanizmusok kutatása ma már mindenképpen igényli, hogy a molekulapopulációk vizsgálatáról áttérjünk valamely speciális mRNS sejtmagi prekurzorának vizsgálatára. A jónak igérkező szegedi és nemzetközi kooperációs lehetőségeket is figyelembe véve döntöttünk úgy, hogy az mRNS-ek sejtmagi szintézisének és processing-jének tanulmányozásához a drosophila hő-sokk mRNS-eit egyes sokszoros mRNS-eket választjuk. Választásunkat ezen kivül több tényező is indokolta. A drosophila kromoszómák hő-sokk régióinak genetikai finomszerkezetének vizsgálatában nemzetközi viszonylatban is élenjáró kutatók (Gausz János, Gyurkovits Henrik, Bencze Gábor) dolgoznak a Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézetének Rovargenetikai csoportjában. A genetika közelsége a munkához lényegében a mutáns-park hátteret is biztositja. Az SzBK Biokémiai Intézetének Nukleinsav csoportjában Udvardy Andor és Sümegi János a drosophila teljes nukleáris génbankjának összeállitásán fáradoznak. Általuk biztositottnak látszik, hogy a specifikus pre-mRNS szekvenciák azonositásához, ill. izolálásához klónozott DNS fragmentumokat használjunk. Molnár János munkacsoportja a SzOTE Biológiai Intézetében arra az úttörő feladatra vállalkozott, hogy elvégezzék a drosophila sejtek pre-mRNS-éhez kapcsolódó sejtmagi proteinek teljes jellemzését, kiterjesztve a vizsgálatokat a hő-sokk mRNS-ek indukciójának esetére is.

Mi magunk a tenyésztett drosophila sejtek pre-mRNS-ének néhány "marker" szekvenciáját, pl. a kettős szálú szakaszokat és az 5'-terminális szekvenciákat kezdtük vizsgálni, s kutatni ezek sorsát és szerepét a hő-sokk mRNS-ek sejtmagon belüli életében. A drosophila sejtekben is kimutatható volt, hogy a pre-mRNS populációban az 5'-végi cap strukturáknak mintegy 12 %-a a lánchasitás helyein keletkezik, többségük viszont, s köztük a hő-sokk mRNS-eknél is (!) a cap struktura az eredeti iniciációs nukleotidokon képződik. Az a benyomásunk, hogy az indukált mRNS-ek szintézisének iniciációs szekvenciái, melyek valószinüleg tartalmazzák a promoterek másolatait is, magukban hordozzák a transzláció iniciációjának tényezőit is. A drosophila hő-sokk mRNS-ei cap-végü szekvenciái minden esetre alkalmasnak bizonyultak a kromoszóma hő-sokk régiójának transzkripciós térképezésére. Végül egy fontosnak vélt megjegyzés: a Sepharose oszlopon immobilizált klónozott DNS szakaszok alkalmasnak látszanak specifikus pre-mRNS szekvenciák (remélhetőleg a nascens hő-sokk pre-mRNS) izolálására.

Bajszár György

BESZÁMOLÓ NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS találkozókról

MOZAIKOK A II.BIOLÓGIAI PSZICHIÁTRIAI VILÁGKONGRESSZUSRÓL

Barcelona 1978 VIII.30-IX.6.

A barcelonai kongresszusi palotában megrendezésre került találkozó programjában a biológiai pszichiátria különböző területein - így a neurobiokémiai, elektrofiziologiai, neurofarmakológiai és klinikai pszichiátriai kutatásokban elért eredmények szerencsésen rendeződtek egymás mellé. A bevezető plenáris előadások közül PICHOT professzoré tudománytörténeti áttekintést nyujtott, Van PRAAG professzoré pedig a szerotoninnal kapcsolatos ismeretanyagot foglalta össze, rámutatván arra, hogy létezik olyan depressziós alcsoport, amelyben a szerotoninnak,mint neurotranszmitternek a mennyisége,ill. aktivitása csökkent. A kongresszus napirendjén a következő főtémák szerepeltek :

A schizophrenia biológiája.
Genetika és pszichiátria.
Biológiai ritmusok és pszichopatológia.
Limbikus rendszer és mentális betegségek.
Magatartás, memória jelek és de novo fehérjeszintézis.

A schizophrenia biológiájával foglalkozó előadásokat megkülönböztetett figyelem kisérte. SMYTHIES ujabb adatokkal támasztotta alá a hibás transzmetilációra vonatkozó elméletét. VARTANJAN kombinált marker vizsgálatok nyomán /elsősorban glukóz-6-foszfát-dehidrogenáz/ a genetikai prediszpozició meghatározására alkalmas genetikai modellről számolt be. FUKUDA és MITSUDA szerint - genetikai és klinikai szempontok alapján a schizophreniák 3 csoportra oszthatók : a/ gemuin schizophreniák, b/ atipusos pszichózisok és c/ paraphreniák csoportjára.

A genetika és pszichiátria témakörében MENDLEWICZ az X kromoszómához kötött domináns gén szerepét hangsulyozta a psychosis maniaco depressiva kóroktanában. PERRIS és munkatársai az affektiv betegségek és a HLA antigén rendszer kapcsolatáról számoltak

be. A depressziók egyik csoportjában extrém eloszlásu haptoglobinokat észleltek. ANGST a schizoaffektiv betegségek heterogenitására hivta fel a figyelmet 150 beteg családjának vizsgálata alapján.

A biológiai ritmus és a pszichopatológia területén DELGADO a neuronális ritmusok és a viselkedés összefüggéseinek állatkisérletekben tapasztalt megnyilvánulásairól, továbbá néhány human esettel kapcsolatos észleléseiről számolt be. LIFSHITZ és KLINE a „Hemispheriumok zenéje" cimü előadásában a legbonyolultabb biológiai ritmikus aktivitással, az agyi elektromos ritmusokkal foglalkozott. MENDLEWICZ a dopamin-béta-hidroxiláz szintjének ritmusos megváltozását észlelte endogén depressziókban. FRIEDHOFF és MILLER a tobozmirigy enzimrendszerének napszaki aktivitás-változásait figyelte meg és feltételezik, hogy hogy e ritmusos változás belső szabályozás alatt áll. Az endogén depresszió deszinkronizációját többen vizsgálták : WIRZ-JUSTICE és ARENDT a melatonin, szerotonin és triptofán szérumszintjének meghatározásával, AGNOLI és munkatársai hormonok napi ritmusának mérésével, KISHIMOTO aminosavak plazmaszint-változásának mérésével.

A limbikus rendeszer és az elmebetegségek témakörének bevezető előadásában KARLI a limbikus rendszer /LR/ ontogeneziséről adott áttekintést. A LR-rel függ össze a mind gazdagabb egyéniség kialakulása; döntő fontossága van a szocio-affektiv viselkedésben, a reaktivitás ellenőrzésében és bizonyos ingerek affektiv jelzésének meghatározásában. ISAACSON a LR-nek a neocortex és a diencephalon, valamint a bazális magvak közötti összekötő szerepére mutatott rá. A hipofizis-mellékvese reakciók szabályozásában a hippocampus, a septalis terület és az amygdala is részt vesz. Ezeken a helyeken szteroid kötőhelyek vannak, amelyek magas szteroidszint esetében feltételezhetően szerepet játszanak az ACTH szuppressziójában. COLODRON kutatásai alapján az LR végső effektorának a septum-hypothalamus-tegmentum funkcionális egysége tekinthető. ANDERSON vizsgálatai szerint a különböző neurotranszmitterek befolyásolják a hippocampus aktivitását. KEMALI kisérletei arra mutatnak, hogy LSD /lizergsavdietilamid/ hatására subcelluláris változások következnek be az LR-magokban. FLOREZ-LOZANO és munkatársai előadása az LR-nek és különösen az amygdala-nak a stressz-reakciókban játszott szerepére mutatott rá.

Viselkedés, emlékezeti nyomok és de novo fehérjeszintézis. E kutatási terület a gyakorlat számára még nem hozott ugyan eredményeket, fejlődése azonban nagy jelentőségü lehet a memóriazavarok kezelésében. HYDEN szerint a tanulási folyamatok bázisa a neuron membránok és a szinaptikus fehérjék differenciálódása. Kisérleteit elsősorban S-100 specifikus, szolubilis, membránhoz kötött fehérjével végezte és arra az eredményre jutott, hogy ennek a fehérjének szerepe van a hippocampus sejtekben lejátszódó, a tanulással összefüggő specifikus folyamatokban. DE WIED különböző neuropeptideknek a tanulásra és a memóriára gyakorolt hatásairól számolt be. A neurohipofizis hormonjainak bizonyos fragmensei, amelyek csak részben vagy egyáltalában nem rendelkeznek hormonhatással, a jövőben jelentőssé válhatnak a memóriazavarok klinikai kezelésében - néhány klinikai észlelés és közlés már napvilágot látott ezen a területen. BENNET a tartós emlékezet nyomai kialakulásának folyamatát a sejtben folyó fehérjeszintézis, a szinapszishoz való transzport és a szinaptikus változás alapján igyekezett megvilágitani. SASHUA e hipitézissel kapcsolatban specifikus fehérjék vizsgálatáról számolt be.

A fő témákon kivül nagy érdeklődés kisérte a neuropszichofarmakológia területéről elhangzott előadásokat, nemkülönben az endorfinokról elméleti és klinikai vonatkozában megtartottakat.

Ennek a nagy nemzetközi tudományos tanálkozónak a tapasztalatai ujból azt bizonyitották, hogy az ideg- és elmegyógyászat haladása csak multidiszciplinárisan képzelhető el és a különféle szakágazatok között a biokémiának kiemelkedően fontos szerepe van. Ebből következik, hogy hazánkban is elő kell segiteni és meg kell gyorsitani a biológiai pszichiátriai kutatásokat. Az a tény, hogy a kongresszus vezetőségi ülésén hazánkat felvették a Biológiai Pszichiátriai Világszövetség tagjai sorába, a kivánt fejlődést előmozdithatja.

LIPCSEY Attila

B E S Z Á M O L Ó

a „COGENE" rekombináns DNS konferenciáról - WYE COLLEGE, Anglia

1979 április 1-4.

Több mint öt év telt el a hires "BERG-levél" megirása óta. Ez a levél és a nyomában összehivott asilomari konferencia inditotta el a politikai harcoknak, sajtóvitáknak, rendszabályoknak és korlátozásoknak azt a lavináját, amely teljes eltemetéssel fenyegette a génmanipulációs kutatásokat. Az ICSU génmanipulációval foglalkozó különbizottsága, a „COGENE" azzal a nyilvánvaló céllal hivta össze a Wye College-i tanácskozást, hogy ezt a lavinát megállitsa egy „ellen-Asilomar"-ral. A politikai célt tükrözte a meghivottak névsora - igen sok nem szakmabeli - és a program is. Sajnos, éppen politikai szempontból igen szerencsétlen "huzás"nak bizonyult, hogy a sajtó képviselőit ki akarták zárni az ülésről; ezt az "irányelvet" a közfelháborodás hatására azonban az utolsó pillanatban - megváltoztatták.

A program négy fő részből állt :

1/ A rekombináns DNS-technika a biológia perspektivájában.
2/ A rekombináns DNS-technika eredményei és gyakorlati alkalmazásai.
3/ Törvényes korlátozások és óvórendszabályok.
4/ Más szakmák képviselőinek nézetei.

Csak az első két szekció volt tehát szorosabb értelemben tudományos jellegü; de még az ezekben elhangzó -sokszor kiváló- előadások is inkább a kivülállóknak szóló összefoglalók voltak, mint uj tudományos eredmények ismertetései. A szakmabeliek számára a konferencia elsősorban azért volt érdekes, mert illusztrálta, hogy számos fontos kérdésben milyen alapvetően megváltozott a szakmai közvélemény az elmult két év során.

Az első szekció előadói - BODMER, CAMPBELL, STARLINGER, BERTANI - különböző szempontokból ugyan, de lényegében egységesen azt a gondolatot hangsulyozták, hogy a rekombináns DNS-technika biológiailag nem alapvetően uj, mert a génkicserélődésnek és helyváltoztatásnak számos természetes módja van; másrészt viszont lehetetlen, illetve igen valószinütlen az, hogy ezzel a technikával olyan uj génkombináció volna előállitható, amely a természetben előfordulókkal szemben szelekciós előnnyel rendelkeznék.

A második ülésszak előadói - SAMBROOK, COHEN, RUTTER, MURRAY, SHELL, RILEY, WEISMANN - összefoglalták az elért eredményeket és vázolták a közeljövőben megvalósulásra váró uj lehetőségeket.Különösen érdekes volt SHELL és WEISMANN előadása. SHELL a magasabbrendü rendszerek felhasználásáról beszélt, élesztőről, ill. a növényi tumort okozó Agrobacterium plasmidról. E plasmid segitségével sikerült egy idegen bakteriális gént bevinni magasabbrendü növénybe. WEISMANN kiváló előadásának legérdekesebb pontja egy uj kisérleti rendszer ismertetése volt : plasmid bevitele állati sejtbe és a plazmidban lévő idegen gén kifejeződése szövettenyészetben. SAMBROOK a virologus kutató nézőpontjából hangsulyozta, hogy a korlátozások milyen károkat okoztak. Szerinte a veszélyes virusokkal végzett kisérletek, amelyeket a legtöbb szabály teljesen megtilt, gyakorlati szempontból éppen a legfontosabbak volnának, hiszen a rekombináns DNS-technika teszi veszélytelenné a velük való foglalkozást. SAMBROOK nézetét megerősitette a Nature-ben megjelent cikk /néhány héttel később/ az emberi hepatitis B virus klónozásáról.

A harmadik ülésszakon beszámolókat hallottunk az USA-ban és Angliában elvégzett veszélyfelmérő kisérletek eredményeiről. Kiderült, hogy a polyoma virus DNS pathogenitása rekombináns plasmid vagy fág DNS formában legalább 5 nagyságrenddel kisebb mint eredetileg, a rekombináns plasmidot hordozó baktérium pedig egyáltalában nem pathogen. Az adatok tehát igazolni látszanak STETTEN véleményét, aki szerint minden rendszabály és korlátozó irányelv helyettesithető volna egy mondattal : „Minden rekombináns DNS-kisérlet legfeljebb annyira veszélyes, mint a kisérletben szereplő legveszélyesebb organizmus önmagában."

STETTEN egyébként - FREDERICSONnal és SETLOW-val együtt - szellemes és gunyos képet festett az irányelveket kidolgozó és végrehajtásukat ellenőrző bizottságok munkájáról, az ilyen tevékenység hiábavalóságáról és ostobaságáról. A kép biztosan hiteles,mert az előadók a bizottság jelenlegi,ill.volt elnökei és saját tevékenységüket minősitették. Ezen a ponton már világossá vált,hogy a konferencia valamennyi szakmabeli résztvevőjének - köztük a BERG-féle levél több aláirójának, igy WATSONnak, SINGERnek, COHENnek, SZYBALSZKInak és ZINDERnek - azonos a véleménye :

A rekombináns DNS-technika veszélyessége nulla vagy elhanyagolhatóan csekély, igy semmiféle korlátozás és védőrendszabály nem indokolt; a BERG-levél megirása jó szándékkal elkövetett sulyos hiba volt.

A negyedik szekció előadásaiból és vitájából azután kiderült, hogy a kivülállókat mindaz,amit hallottak, nem teljesen győzte meg. Annyit ugyan örömmel vettek tudomásul, hogy a veszély kisebb,mint korábban gondolták, de valamiféle veszély meglétéről nem hagyták magukat lebeszélni. Dicsérték az emlitett levél aláirónak nagy társadalmi felelősségérzetét - azok elkeseredett tiltakozása ellenére. / WATSON : „Ostoba szamár voltam". - COHEN :„Ne dicsérjék felelősségérzetemet ! A legnagyobb felelőtlenséget követtem el, amit tudós elkövethet azzal, hogy szakmailag tévesen itéltem." - SINGER : „Életem legjobban megbánt lépése volt." / Hiába kapta a konferencia legmelegebb tapsviharát PRITCHARD kijelentése :„A közvélemény egyetlen dolgot várhat el tőlünk : a tiszta igazságot, ugy ahogyan mi látjuk" - nyilvánvalóvá vált, hogy ez nem elég. Egy mérnök előadó, Sir Frederick WARNER, a kémiai és atomipar veszélyeinek szakértője mutatott rá arra, hogy óriási különbség van a tényleges veszély és a közvélemény által érzékelt veszély között. Kifejtette, hogy mig az ő szakterületén a veszélyek -bármilyen kicsik is- történelmi adatokkal dokumentálható tényleges veszélyek, addig a rekombináns DNS-technikával kapcsolatban mindig és mindenki csak képzelt és feltételezett veszélyekről beszélt, ennek kvantitativ értékelése tehát lehetetlen. Ezzel szemben a közvélemény visszavonhatatlanul valósnak tartja a képzelt veszélyeket -hiszen maguk az "illetékesek" festették az ördögöt a falra, s most hiába bizonygatják legjobb meggyőződésükkel,hogy vaklárma volt az egész. A tiszta igazság tehát nem elég, a szakembereknek politizálniuk kell, ha fel akarják számolni korábbi hibás lépésük következményeit.

Végül is a konferencia nem fogalmazott meg semmiféle határozatot, mint az asilomari, mert nyilvánvaló volt, hogy ezzel nem érné el a kivánt célt. A szakmai közvélemény azonban teljesen egységesnek mutatkozott abban, hogy ellentétben a néhány évvel ezelőtti helyzettel a vita ma már nem "science fiction"-ba illő fantazmagóriák között folyik, hanem tudományos bizonyitékok szólnak a génmanipulációs kisérletek veszélytelensége és fontossága mellett.

VENETIANER Pál

BESZÁMOLÓ a 11. NEMZETKÖZI BIOKÉMIAI KONGRESSZUSRÓL

1979 julius 8. és 13. között Kanadában, Torontoban rendezték meg a 11. Nemzetközi Biokémiai Kongresszust. A Kongresszuson a Nemzetközi Biokémiai Unio /IUB/ ösztöndijával vehettem részt. A 36 ösztöndijas közül ketten voltunk magyarok. A találkozó szervezői a biokémiai kongresszusok történetének eddigi legnagyobb összejövetelét készitették elő: a kongresszus 14 szimpóziumi szekciójában 246 meghivott előadás hangzott el és mintegy 3300 poszter került bemutatásra. Mindezt 7000-nél több résztvevő élvezhette végig. Bizony élvezhette, mert a rendezés a kongresszus méreteit meghazudtolóan kellemes légkört biztositott a tudományos munkához. Ez a munka Toronto belvárosának öt, egymáshoz közeli szállodájában folyt. Az egyes központokat sürün közlekedő "IUB-buszok" kötötték össze. Az első benyomások öröme, vagy dühe hosszan rányomja bélyegét a résztvevők hangulatára. Itt nem egészen 5 perc alatt lehetett regisztrálni, nem volt sorbanállás és a szükséges felvilágositásokat /pl. hol lehet biciklit kölcsönözni ?/ perceken belül megkapta az érdeklődő. Akik rögtönzött megbeszéléseket akartak tartani, azoknak nem kellett ácsorogniuk, hanem vetitővel, táblával ellátott szobákban beszélhették meg problémáikat. A gördülékeny szimpóziumi előadások sikeréhez pedig nyilván hozzájárultak az előadóknak fenntartott külön "próbatermek" is, ahol fellépés előtt az ábrákat és a szöveget még utoljára ráncba lehetett szedni.

A megnyitó két plenáris előadása tudománypolitikai kérdéseket boncolgatott. A. Kornberg /Stanford Egyetem, Stanford, USA/ a biokémia fejlődéséről beszélt. Azt lehet mondani, hogy az érdekessége nem annyira a mondanivalója volt, hanem az, hogy ezt Kornbergtől hallottuk. A kialakult vélemény szerint Kornberg a megtérteknek prédikált a fejlődés fontosságáról. P. Handler /Nemzeti Tudományos Akadémia, USA/ tartotta a következő előadást, amiben azzal foglalkozott, hogy vajon meg tudjuk-e jósolni a tudományok jövőjét ? És bár az USA Nemzeti Tudományos Akadémiája és a Magyar Tudományos Akadémia között felfogásbeli különbségek vannak, a felmerült problémák sokban hasonlitottak ahhoz, amit itthon egy elnöki, vagy főtitkári beszámolóban hallhatunk.

A második plenáris ülésen, amelyre a kongresszus félidejében került sor, E. Katchalski-Katzir /Weizmann Intézet, Rehovoth,Izrael/ biopolimerek konformációs változásainak dinamikájáról,V.P.Skulachev /Moszkvai Állami Egyetem,SzU/ a kemiozmózis elmélete alapján a vándorló protonokról, mint a sejtek konvertibilis valutájáról és G. Schatz /Bázeli Egyetem, Svájc/ a mitokondriális belső membrán bioszintéziséről és molekuláris biológiájáról beszélt.

A szimpóziumi programot ugy állitották össze, hogy egy-két terület anyagát végig lehessen követni. A meghivott előadások elsősorban ismeretterjesztő feladatokat töltöttek be, a poszterek pedig a részletes eredmények kemény vitafórumai voltak. A kutatási sulypontok közelitő felméréséhez érdemes megnézni az egyes szimpóziumokhoz tartozó előadások és poszterek számát:

1/ Genetikus elemek szerkezete, szerveződése és replikációja:
24 előadás, 240 poszter

2/ Génkifejeződés és szabályozás:
35 előadás, 332 poszter

3/ Fehérjék szerkezete és funkciója:
24 előadás, 541 poszter

4/ Enzimmüködés mechanizmusa és szabályozása:
20 előadás, 430 poszter

5/ Membránok szerkezete és funkciója:
24 előadás, 412 poszter

6/ Bioenergetika és transzport:
20 előadás, 301 poszter

7/ A növekedés és differenciálódás biokémiája:
12 előadás, 192 poszter

8/ Immunológia biokémiai vonatkozása:
12 előadás, 101 poszter

9/ Neurokémia:
12 előadás, 108 poszter

10/ Érzékelő és mozgató rendszerek biokémiája:
16 előadás, 40 poszter

11/ Hormonok: müködésük biokémiája és molekuláris mechanizmusa:
20 előadás, 224 poszter

12/ Betegségek molekuláris biológiája:
15 előadás, 173 poszter

13/ Környezeti biokémia:
12 előadás, 112 poszter

14/ Egyéb /pl. oktatás/:
- előadás, 85 poszter.

Általánosan megfigyelhető volt, hogy az egyes munkák összetettebbek és igy "nagyobbak" is lettek. Kevés volt a tisztán egy objektum egy apró részletével foglalkozó poszter. Valahogy a nagy interdiszciplináris szintézisek ideje látszik eljönni. A kongresszusi kiadványok Intézetünk könyvtárában minden érdeklődő rendelkezésére állnak.

Az IUB /Nemzetközi Biokémiai Unio/ a Kongresszus ideje alatt tartotta évi közgyülését. Nagy érdeklődést váltott ki az a hir, hogy a Kinai Népköztársaság ismét tagja lett a közösségnek. Ami viszont az olvasót jobban érintő ujság, az az, hogy az IUB kétszeresére emeli az ösztöndijak számát, és ezzel segiti fiatal biokémikusok kijutását az ausztráliai Perth-ben megrendezésre kerülő 12. Nemzetközi Biokémiai Kongresszusra.

Hajdu János

tanulmányúti beszámoló

A fogadó intézet : Department of Biophysics and Physical Biochemistry, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA.

A budapesti Semmelweiss Orvostudományi Egyetem és a fenti egyetem között fennálló egyezmény alapján egy évet töltöttem a BRITTON CHANCE professzor vezetése alatt álló intézetben. BRITTON CHANCE a szövetek és sejtek légzése területén nemzetközileg elismert szaktekintély, a SOTE diszdoktora.

Az intézet kutatási területe általában a biológiai oxidációs és energiatermelő folyamatok. Az izolált citokrómoxidáz működését és szerkezetét, izolált mitokondriumok, sejtek, szövetek és állatok légzését vizsgálják. A légzési láncban ujabb FeS centrumokat azonositottak, peroxiszómák viselkedését tanulmányozzák, átáramoltatott máj és sziv felszini / NAD, FAD / fluoreszcenciáját vizsgálják; egészséges élő egér agyszövetében lévő makroerg foszfát mennyiségét mérik NMR utján. Az energiatermelő folyamatok vizsgálata mellett másik fő munkaterületük az oxigénszállitás tanulmányozása a szövetekhez, sejtekhez és sejtalkotórészekhez.

Az intézet korszerüen felszerelt, nagy müszerparkja van. Rendelkezik a legmodernebb lézer fluorométerekkel, NMR és EPR készülékekkel; az intézet mühelye nemcsak javitásokat végez, hanem képes bonyolult elktronikus és optikai készülékek előállitására is. A modul rendszer szerint készitett berendezések széles körben alkalmazhatók a különböző kutatási célokra. Az adaptálás müvelete azonban legtöbbször magának a kutatónak a feladata : a jó müszaki érzék és képzettség nemcsak kivánatos, hanem szükséges is ebben az intézetben. Magam is végeztem néhány átalakitást az alkalmazott müszereken.

Az intézetben általában nemzetközi kutatógárda dolgozik . Otttartózkodásom alatt /1978.II.14-1979.II.15/ amerikaiakon kivül angol, ceyloni, olasz, szovjet és svéd munkatársaim voltak. A sok nem angol anyanyelvü munkatárs között igy nem éreztem nyelvi problémákat. / Az utcán és a boltokban persze már más volt a helyzet./

Munkatervemnek megfelelően olyan kisérleti módszerekkel és optikai műszerekkel ismerkedtem meg, amelyek lehetővé teszik a szövetek légzésének vizsgálatát azok elroncsolása nélkül. Ilyen berendezés az intézet mühelyében összeállitott "Flying spot" elnevezésü készülék, amellyel a szövetek felszinén lehet vizsgálni a NAD és a flavoproteinek fluoreszcenciáját. Alkalmas a máj, a sziv,valamint az agy felszinének a vizsgálatára mind in situ,mind pedig perfuziós kisérletben. Megoldható vele továbbá a bőr és nyálkahártyák tanulmányozása is. A herjesztő fényt egy vagy több vonalon sugárzó argon lézer szolgáltatta és egy szürőkből és tükrökből álló optikai rendszeren keresztül vetült a vizsgált objektumra : két rezgőtükör alkalmazásával a szerv felületén négyszögletes raszteren pásztázta a fény a felszint; a fluoreszcenciát Fresnel lencsén és szürőkön keresztül két fotomultiplier detektálta, s az általa adott jelek katódsugárcső ernyőjén felerősitve jelentek meg. A vizszintes és függőleges eltéritès,továbbá a rezgőtükör szinkronizációjával elértük, hogy a szerv felületére vetülő raszter területén fellépő fluoreszcencia a képernyőn geometriailag hasonló területen,kinagyitva jelent meg, a fényerősség pedig a fluoreszcenciával volt arányos. Egy másik eljárás szerint a raszter területéről gyüjtött fluoreszcencia impulzusokat egy, a készülékhez csatlakozó 64 csatornás analizátor osztályozta -intenzitásuk szerint-, s az eredmény hisztogram / intenzitás-gyakoriság diagram / alakjában jelent meg a képernyőn.

A "Flying spot" készülékkel STRAUB-féle izolált,perfundált patkányszivet vizsgáltam. Mig a friss, sértetlen készitmény felszinén általában homogén fluoreszcenciát találtunk, addig az egyik koronária-ág lekötése után fellépő anoxiás terület élesen elhatárolódik, a NAD fluoreszcencia jelentősen felerősödik, a flavoproteinek fluoreszcenciája pedig csökken, ill.eltünik. E módszerrel tehát közvetlenül és azonnal láthatóvá lehet tenni a kisérletes koronária elzáródás következményét, az anoxiát, annak kiterjedését és területi megoszlását. A kisérletek eredményéről 1978 nyarán egy philadelphiai biofizikai kongresszuson számoltunk be.

Egy másik kisérletsorozatban mintegy féléven át a mioglobin keletkezésével foglalkoztam. Hogy az embrionális élet során mikor

jelenik meg az egyes izmokban a mioglobin, a vörös izmok oxigénkötő pigmentje, már többen vizsgálták, az immunológiai módszerekkel végzett mérések azonban nem szolgáltattak egyértelmü eredményt.Saját vizsgálatainkban a mioglobin optikai tulajdonságaira alapitottuk azt a módszert, amellyel a csirkeembriók szivében mértük a mioglobin mennyiségét. Ugyanis az izomszövetben lévő mioglobin optikai tulajdonságai megváltoznak akkor, amikor a molekula oxigént köt. Kellő vékonyságu és hemoglobinmentes izomréteget vizsgálva ez a szinváltozás az izom teljes elroncsolása nélkül is kimutatható. A laboratorium mühelyében még korábban készitettek egy kétsugaras scanning spektrofotométert,amelyhez memoriával ellátott minicomputert csatlakoztattak. E készülék segitségével nagy pontossággal tudtuk vizsgálni a differencia-spektrumokat még szövetminták esetében is, mivel a kétsugaras üzemmódban mért abszorpciókülönbségek csak kis mértékben változtak a sejtek esetleges duzzadásával összefüggésben. A berendezéshez hozzáépitett részben a mikroszkóp alatt preparált embriószivizom darabkákat hol oxigén, hol pedig argon atmoszférában inkubáltuk. A szükséges kalibrációs görbék segitségével az aerob és anaerob körülmények között végzett mérések összevetésével következtetni lehetett arra, hogy van-e mioglobin a szivizomban és ha van,akkor milyen mennyiségben.

Ugyanigy - a mioglobin eloxidálása után - mérni tudtuk a légzési lánc egyes citokrómjainak mennyiségét a csirkeembrió izomszövetében, Azt találtuk, hogy bár a szív az embrionális életnek már kb.a 30.órájától kezdve rendszeresen végez összehuzódásokat és tartalmazza a légzési lánc citokrómjait, tehát minden bizonnyal élénk oxidativ foszforilációt folytat, a mioglobin az első napokban mégis hiányzik a szivizomból és csak az 5.napon jelenik meg. Ez a megfigyelésünk ellene szól annak a feltételezésnek, hogy a mioglobin a mechanikai munka hatására kezd termelődni a vörös izomszövetben és arra utal, hogy a mioglobin szintézise valamely más, feltehetőleg genetikai szabályozó folyamat hatására indul meg. A citokrómoxidáz mennyisége egyenletesen növekszik a szivizomban az embrionális élet folyamán.

MÉSZÁROS Károly

HIREK ÉS ESEMÉNYEK

NEUROKÉMIAI TANFOLYAM SZEGEDEN

Fiatal,de nem teljesen kezdő kutatók számára neurokémiai tanfolyamot szervezett a Magyar Biokémiai Társaság Neurokémiai Szakosztálya. A tanfolyamnak julius 15-27.között a Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Központja adott otthont, az előadók és a gyakorlatvezetők a MTA SzBK Biokémiai és Biofizikai Intézete, valamint a József Attila Tudományegyetem munkatársai közül kerültek ki. Az előkészitő és a gyakorlati munkákat Dr.NAGY ÁGNES / MTA SzBK Biokémiai Intézet / személyében olyan tanfolyamtitkár irányitotta, aki a programok tervezésekor és a gyakorlatok kivitelezésekor egyaránt nemzetközi mércét állitott fel.

A tanfolyam elméleti anyagában központi helyen az ingerületátvitel kémiai mechanizmusa és szabályozása szerepelt; e mellett napirendre került a központi idegrendszer energia- és hormonháztartása, fehérje- és lipidanyagcseréje. Természetesen szó esett azokról a neuropeptidekről is,amelyek csak a legutobbi évek kutatásai nyomán váltak ismertté. A gyakorlatok során azok a biokémiai módszerek kerültek bemutatásra, amelyek ma már nélkülözhetetlenek a neurokémikus számára, igy a sejtrészecskék elválasztása és azonositása,az oszlop-, gáz- és radiokromatografiás eljárások.

A tanfolyam hallgatói és előadói közös konzultáción tárgyalták meg a vitás kérdéseket és a zárótalálkozón - a tapasztalatok összegezése után - javaslatokat tettek egy következő tanfolyam szervezésére és programjára nézve.

A tanfolyam a mai neurokémiai ismeretanyag rendszerezése, a régi ismeretekkel való összevetése, továbbá a gyakorlati perspektivák felvetése révén mind a hallgatók,mind az előadók számára hasznosnak bizonyult. A tanfolyam szervezőjének pedig megerősitette azt a meggyőződését, hogy a hallgatók érdeklődése, az előadók magas szinvonalu felkészültsége és szakmaszeretete bizonyosan hozzájárul a hazai neurokémiai kutatások fejlődéséhez.

HUSZTI Zsuzsa

A MAGYAR BIOKÉMIAI TÁRSASÁG SZTEROIDBIOKÉMIAI SZAKOSZTÁLYA - ezév októberének végén szakmai konferenciát rendez a szteroid-receptorokkal foglalkozó hazai kutatók számára.
Részletek tekintetében SZENTIRMAI Attila szakosztálytitkár ad felvilágositást.

+++

IUB - IUPAB BIOENERGETICS GROUP -

FIRST EUROPEAN BIOENERGETICS CONFERENCE

organized by the Italian Group of Bioenergetics
SOGESTA CENTER - URBINO, Italy
June 29 - July 5, 1980

The conference will cover 3 main topics :

1/ Redox chains in mitochondria, bacteria, chloroplasts.
2/ Mechanism of ATP synthesis.
3/ Transport in mitochondria, chloroplasts, bacteria.

Other topics will deal with special aspects of energy transduction and regulation / Mechanochemical coupling in ribosomes, flagella, the cytoskeleton. Photopigment complexes. Metabolic aspects, Special bacterial systems /, with the aim of fostering interdisciplinary approaches to Bioenergetics.

The conference will be structured in main lectures, short oral presentations, posters, round tables. The number of participants will be restricted to about 200.

A registration fee of U.S. $ 250 will cover full board accommodation at the Sogesta Center. - A limited number of fellowship / registration fee and/or part of the living expenses / will be available.

Organizing Committee: G.F. Azzone, A.Baccarini Melandri, A. Bruni, T.Galeotti, G.Lenaz, L.Masotti, U.Muscatello, S.Papa .

Application forms and correspondence :

Prof.A.Baccarini Melandri, Istituto Botanico, Via Irnerio 42, 40126 BOLOGNA, Italy.

FEBS Advanced Course - MODERN MICROMETHODS OF PROTEIN SEQUENCING

Prague, Czechoslovakia July 6-12, 1980 .

Topics of the course : Role of sequence analysis in biochemistry and biology

Amino acid analysis
Strategy of sequential analysis
Selective fragmentation of proteins
Separation of protein fragments
Selective isolation of peptides
Liquid phase sequencing
Mass spectrometry in protein sequencing
Identification of terminal products of sequential degradation
Solid phase sequencing
Problems of sequencing on ultramicroscale /including isotope techniques/.

The course will be organized for 80-100 participants, predominantly postgraduate students and junior workers, in the form of lectures given by invited speakers and discussions /problem-solving sessions/. Practical demonstrations are planned to be organized by commercial companies participating in the exhibition open during the course.

The assumed fee for participants from Socialist countries is 1050 Kcs and does not include either accommodation or catering.

Correspondence: Dr.V. KOSTKA, Institute of Organic Chemistry and Biochemistry, Czechoslovak Academy of Sciences, Flemingova 2 166 10 Praha 6, Czechoslovakia.

13th FEBS MEETING - JERUSALEM, Israel, August 24-29,1980.

Preliminary scientific program :

Symposia - Structure and synthesis of biomembranes - Cell receptors and recognition sites - Gene structure - - Biochemical aspects of immunology - Bioenergetics - Developmental neurobiology. Colloquia - Structure and function of proteins - Bioregulation of enzymes - Interferon - Complex carbohydrates - Biochemistry of aging - Biochemical disorders in lipid metabolism - Oncogenic viruses - Genetic engineering . Cell fusion - Growth and reproduction - Biochemistry in agriculture .

Congress Secretariat,P.O.B.983,Jerusalem,Israel.