

Alternatív fehérje források – húspótlók 1. rész

Az elmúlt három évtizedben a vegetárius/flexitáris, a húst teljesen vagy részlegesen az étkezésből kizorítók száma egyre növekedett és az utóbbi 2-3 évben – jelentősen a Covid pandémia érezhető, egészségtudatos életmódra törekvő fogyasztói magatartásra visszavezethetően – ugrásszerűen nőtt, amely tendencia állandósulni látszik.

A húspótlók szerepe ezzel szintén folyamatosan növekszik és azok sikeres marketingjének egyik legfontosabb szempontja az a gazdasági kulcsszámok mellett a fogyasztói elfogadottság.

Ami fontos továbbra is, hogy a hús alapvető fehérje forrás így ezen követelménynek a húspótlóknak is meg kell felelniük.

Hogy valaki mely húspótló anyagokból készült ételekhez fog nyúlni, pedig attól fog függni, hogy mennyire akarja ki/visszaszorítani az étkezésében az állati eredetű élelmiszereket.

Akik etikai okokból hagyják el a húst, aligha fognak pl. rovarokból készült élelmiszerekhez nyúlni.

Hüvelyes alapú, már bevált húspótlók, például szója vagy csillagfürt, táplálkozási szempontból rendkívül értékes összetevőket tartalmaznak, hiszen gazdagok telítetlen zsírsavakban és ásványi anyagokban. A szója és csillagfürt azonban alig tartalmaz érzékszervileg vonzó komponensek, ezért íz- és aromát adó adalékokat kell hozzájuk adni a húspótlók előállításához - az adalékanyagok vonatkozásában ugyanakkor éppen a tudatosan táplálkozó rétegek esetében nagyon alacsony az elfogadottság, ugyanakkor pl. egyes növényi eredetű fehérjék (pont pl. csillagfürt) fehérjék allergén potenciállal rendelkeznek, ezért nem alkalmasak minden fogyasztói csoport számára.

Ennek megfelelően – mivel sok minden nem dőlt még el – sok alternatíva lehetséges a húspótlók alkalmazásában valamennyi fogyasztói igény kielégítésére.

De lássuk – melyek most a legígéretesebb húspótló alternatívák és milyen fázisban van a felhasználásuk?

1.) In vitro hús

Az eljárás, amely in vitro hús (CM) néven vált ismertté szarvasmarha izom összejtekét használó izomrostok létrehozására.

Ezen technológia alkalmazása lehetővé tenné egyrészt, hogy a hústermeléshez ne legyen szükség az eddigi mértékben állatállomány tartására, így drasztikusan csökkenteni lehetne a húsfogyasztás negatív környezeti hatását, és fenntarthatóbbá tenni a hús előállítását. Ezek a szempontok azonban jelenleg is vitásak, mivel az in vitro húselőállítás még mindig kezdeti szakaszban van és ténylegesen nem ismert, hogy milyen mértékben fog és milyen forrásokat

igénybe venni az ilyen típusú hús előállítását, azaz annak ténylegesen ökológiai következményei sem megfelelően lemondellezhetők.

2013-ban először szerepelt egy tévés főzőműsorban egy in vitro húsból készült hamburger, azonban a termék meglehetősen negatív hatást váltott ki, mivel a fogyasztók természetellenes és kockázatos ételnek tekintették.

Az alacsony fogyasztói elfogadottság mellett az in vitro hús tömeggyártásának még mindig technikai akadályokkal kell szembenéznie. A korlátozó szempontok pl. megfelelő szérumentes sejtenyésztő tápközeg kialakítása vagy a nem hatékony 2D szövettenyésztési technika alternatíváinak kifejlesztése. A magzati borjú használata szérum szatellitsejtek tenyésztéséhez és a szarvasmarha-kollagén izomsejtek felhasználása az izomrostsejtek tenyésztésében nagy mennyiségű állati kiindulási anyagot igényel. Ez egyrészt ellentétes az etikai szempontból kedvezőbb hústermeléssel szembeni elvárásoknak, másrészt a CM tömegtermeléshez szükséges nyersanyagok a párhuzamosan csökkenő állatállomány miatt nem állnak rendelkezésre.

Egy kapcsolódó tanulmányban pedig – sajnos még (mindig) létező termék hiányában - azokat a tényezőket vizsgálták, amelyek meghatározzák, hogy a fogyasztók a jövőben hajandóak lesznek-e elfogadni az in vitro húst. Az erkölcsi kritériumok különösen fontosnak tűntek az alkalmazott technológiával kapcsolatban. Ezen kívül pedig a termék elfogadottságát a termékre vonatkozóan közölt információk, a termék minősége és biztonsága, valamint az ár befolyásolták.

3.2. Single Cell Protein (SCP)

Az 1950-es évek és az 1970-es évek vége között erőteljesen foglalkoztak azzal a gondolattal, hogy egysejtűeket használjanak fehérjeforrásként. Ennek háttérében a világ népességének rohamos növekedése és az ebből eredő élelmiszerhiány állt. A lehetséges nyersanyagforrást az algák, élesztőgombák vagy baktériumok alkották, amelyek képesek szerves vegyületekből fehérjéket szintetizálni, amelyek aztán egysejtű fehérjeként váltak ismertté (egysejtfehérje, SCP).

Általában bizonyos nehézségek merülnek fel az egysejtű biomassza fogyasztásával kapcsolatban. Így lehetséges következmény ezek magas nukleinsavtartalma miatt a vizeletben az erősen megnövekedett a húgysav érték, ami elősegíti a húgkő kialakulását.

Az SCP alapú termékek továbbá nagy arányban tartalmaznak emészthetetlen sejtfehérjekomponenseket, ami gyomor-bélrendszeri intoleranciához vezethet, vagy egyéb mérgező (bakteriális) összetevőket. Ezért a biológiai kiindulási anyagot először megfelelő kezelési eljárásoknak kell alávetni, hogy az az élelmiszer előállításban használható legyen. Minél nagyobb a gazdasági erőfeszítéssel jár ez, annál nagyobb a gazdasági hátrány a növényi eredetű fehérjeforrásokhoz képest.

Az SCP táplálékforrásként való fejlesztésének egyik előnye a felhasználható fajok széles köre. Nagy lehetőségek rejlenek ma a fejlesztésben metánt, metanolt vagy cellulózt szubsztrátként alkalmazó biotechnológiai módszerekben. A mezőgazdasági termelésből származó ezen melléktermékek és maradványok hasznosítása az élelmiszergyártásban lehetővé teszi az SCP-termelés testreszabását az adott régió adottságaihoz.

3.2.1. **Algák**

Az algák hagyományos táplálékforrások, különösen a tengerparti régiókban. A makroalgákat közvetlenül táplálékként fogyasztják tengeri moszat formájában (pl. *Laminaria* sp.). A fehérjék kinyerése tengeri hínárból élelmiszeripari felhasználás céljából még nem került megvizsgálásra, bár tanulmányok alapján feltételezhető, hogy az algák napi fogyasztásra alkalmasak. Olyan fajokat, mint a *Chlorella* sp. vagy *Scenedesmus* sp. gyakran használják takarmány-adalékanyagként; az *Odontella aurita* kovaalgát pedig már 2002-ben új élelmiszerként engedélyezték.

A cianobaktériumból - más néven spirulina, illetve kék-zöld alga néven ismert - szárított biomassza előállítását is alaposan tanulmányozták már.

A spirulinát régóta használják élelmiszerként és étrend-kiegészítőként is mérsékelten fogyasztják, és az úgynevezett GRAS - azaz általánosan biztonságos - státusszal rendelkezik. A spirulinát már ipari méretekben állítják elő, az algatermeléshez hasonlóan. Emiatt ez a cianobaktérium jó fehérjeforrás is lehet húspótló gyártása céljából.

A fejlesztési folyamat során először azt kell tisztázni, hogy a spirulina fehérje hússzerű állagú alakítható-e és hogy az érzékszervi tulajdonságai, valamint sütési/főzési jellemzői húsutánzat előállításához alkalmasak-e.

Az algák fehérjékben gazdagok, amelyek minősége a növényi fehérjéhez hasonló minőséggel és biológiai értékkel bírnak - ugyanakkor a növényi fehérjéhez képest magasak a gyártási költségek. Ezen túlmenően az algafehérje lehetséges felhasználási lehetőségei az erős színük és halszerű aromájuk miatt nagyon korlátozott az élelmiszerekben. Ennélfogva az algafehérjét először megfelelő feldolgozási módszereknek kell alávetni, mielőtt a húspótló gyártására is használható. Ilyen folyamatokat azonban még nem fejlesztettek ki.

3.2.2. **Baktériumok**

Tanulmányok bakteriális mikroorganizmusok (bMO) felhasználásáról emberi fogyasztás céljára ritkák.

A baktériumok tenyésztéséhez hasznosítható szubsztrát anyagok széles skálája létezik a petrokémiai termékektől az ipari hulladékokig, mint pl. a tejsavó.

Elvileg ezért a bMO nagy potenciállal rendelkezik, mint egysejtű „fehérjegyár”.

Azonban a költségigényes termelés, valamint egy nagyon korlátozott fogyasztói elfogadás behatárolják az élelmiszer-előállításához való felhasználását.

A metán használata pl. nagy lehetőségeket rejt magában a fehérjék klímasemleges előállítása szempontjából, de gazdaságosság oldaláról nézve viszont erősen versenyeznie kell a hagyományosakkal nyersanyagokkal, mint pl. szója.

Mivel a baktériumok élelmiszerbiztonsági stb. jellemzőivel kapcsolatban rendelkezésre álló adatállomány még igen gyér, így a baktériumok, mint emberi fehérjeforrás használata belátható időn belül nem várható.

3.2.3. **Élesztők**

Az élesztőket régóta használják élelmiszer-előállításra és -feldolgozásra.

Számos élelmiszert, például kenyeret, sört vagy bort állítanak elő élesztő felhasználásával. Az ipari és biotechnológiai folyamatok jelenleg pl. *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Candida* vagy *Kluyveromyces* fajokat hasznosítanak etanol vagy enzimek előállításához és ipari hulladékáramok kezelése.

Saccharomyces segítségével már sikerült olyan fehérje kivonat előállítása, amely a texturált szójafehérjéhez hasonló tulajdonságokkal rendelkezik. Élesztő felhasználásával tehát lehetséges élelmiszer-minőségű egysejtű protein előállítása.

Az élesztők lehetőséget kínálnak arra, hogy az élelmiszer-termelés mellékáramaiból és hulladéktermékeiből (pl. tejsavó) egysejtfehérjét állítsanak elő, ezért abból indulhatunk ki, hogy az alkalmazott táptalajok költségigénye alacsonyan tartható.

Továbbá egyes élesztők már rendelkeznek a GRAS besorolással, ami különösen vonzóvá teszi őket az élelmiszerjog szempontjából. Ezért várható, hogy a jóváhagyási eljárások kevesebbek lesznek összetettek, ezért erőforrás-hatékonyabbak.

Továbbiak az alternatív fehérjeforrásokról a cikkünk 2. részében!