

*SZTASTYIK Dóra*  
 Magyar Cukor Zrt.  
 H-1112 Budapest, Budaörsi út 161.  
 dora.sztastyik@agrana.hu

**KALÓRIA MENEDZSMENT – AZ OLIGOFUKTÓZ  
 MINT FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZERALKOTÓ  
 HATÁSA AZ ENERGIA-BEVITEL EGYENSÚLYÁRA**  
**CALORIE MANAGEMENT – FUNCTIONAL FOOD FORMING EFFECT  
 OF OLIGOFUCTOSE ON THE BALANCE OF ENERGY INTAKE**

The benefits of inulin and oligofructose on the one hand are sugar and fat substitution, and with this decrease the energy content of food. On the other hand their consumption results in the feeling of satiety. For their application it is not necessary to change the present production technology. With adding only one component we can receive a low calorie content product, which has numerous favourable biological effects that are supported scientificaly. Another important factor is that Beneo™ as an added value – due to its favourable biological effects – ensures several directions at a time to build up a marketing strategy for the ready products.

**1. ELHÍZÁS JELENSÉGE, OKAI – THE PHENOMENON AND REASONS FOR OBESITY**

A túlsúly és az elhízás korunk egyik legjelentősebb problémája számos okra vezethető vissza. Ezek közül a legalapvetőbb az energia bevitel és felhasználás egyensúlyának felborulása. Napjainkban Európa szerte a felnőtt lakosság átlagosan fele túlsúlyos vagy elhízott, ez kb. 400 millió embert jelent. A túlsúly és elhízás rendkívül gyors terjedése, és az ehhez köthető betegségek tömeges megjelenése, számos új élelmiszeripari trendet generál. Az elhízás elleni harc alappillérei a kiegyensúlyozott étrend és a fokozott fizikai aktivitás. A felgyorsult életmód mellett idő és lehetőség hiányában általában az alacsonyabb energia-bevitel jelenthet megoldást. Az elhízás terjedésével párhuzamosan nő az igény az alacsony energia tartalmú élelmiszerek iránt.

**2. KALÓRIACSÖKKENTÉS KOMPROMISSZUMOK NÉLKÜL – CALORIE REDUCTION WITHOUT COMPROMISES**

A csökkentett energiatartalmú termékek fejlesztése során a gyártóknak nehézséget okozhat, hogy a nem kívánatos zsír- vagy a cukortartalom helyettesítése, elvétele élvezeti érték csökkenéséhez vezethet, mivel mindkét alkotó technológiai szerepet is játszik az élelmiszer állagának, ízének kialakításában. Az élvezeti érték fenntartása nagyon fontos szempont az élelmiszerek fejlesztése során. A termék elsősorban élelmiszer, és nem gyógyszer kell, hogy legyen. Amellett hogy alacsony az energiatartalma, vagy kedvezőek az élettani hatásai, meg kell őriznie jellemző ízét, tulajdonságait. Annál sikeresebb, minél inkább illeszkedik az átlagos, mindennapi étrendhez. Mindezen kihívásokra kiváló

megoldást nyújt az Orafiti AFI Beneo™ termékcsaládjá. A Beneo™ az inulin és az oligofruktóz kedvező élettani hatásai mellett számos alkalmazásban jelent technológiai megoldást a cukor-, illetve a zsírhelyettesítés problémáira.

### 3. INULIN, OLIGOFUKTÓZ – ENERGIACSÖKKENTÉS ÉS TELTSÉGÉRZET A KETTŐS TÁMADÁS! – INULIN, OLIGOFUCTOSE – ENERGY REDUCTION AND FEELING OF SATIETY – THE DOUBLE ATTACK!

Az inulin és az oligofruktóz évszázadok óta része táplálkozásunknak, mivel természetes formában kb. 36 000 növényfajban megtalálható. Legnagyobb mennyiségben a cikória, a csicsóka, a hagyma és a fokhagyma tartalmazza. Az ipari felhasználásra szánt inulint főként a cikóriából nyerik ki vizes extrakcióval. Természetes, növényi eredetű alapanyag. A cikóriából kinyert inulin további hidrolizációjával oligofruktózt kapunk, ami az inulin rövid láncú frakciója. Az emberi emésztőrendszer nem rendelkezik az inulin béta 2-1 kötési bontásához szükséges inulináz enzimmal, így az változatlan formában halad át az emésztőrendszeren. A molekulák a nagy láncosságuknak köszönhetően nem szívódnak fel. A vastagbélben élő Bifido- és Lactobacillus baktériumok képesek bontani, és tápanyagként a sejttömeg növeléshez hasznosítani az inulint. Ez a folyamat elősegíti a bélfóra optimális összetételének elérését, ami számos kedvező élettani hatást eredményez.

#### 3.1. Cukorhelyettesítés – Sugar substitution

Az oligofruktóz szacharózra vonatkoztatott édesítő értéke kb. 30% (SANGEETHA, 2005; BORNET, 2002; JONG, 1996). Mesterséges édesítőszerrel szinergista hatású, erősíti, kiemeli az édes ízt, és a szacharózhoz hasonló ízprofilt alakít ki, ezáltal maszkírozza a mesterséges édesítőszer jellegzetes utóízét. Szobahőmérsékleten nagyon jól oldódik, alkalmas rost hozzáadásra folyadékokban. Az oligofruktózt fagyaltokhoz adagolva keményebb textúra érhető el (SANGEETHA, 2005). Felhasználhatóak a cukorbetegség által fogyasztható diétás termékek, csokoládé, keksz, kenyér, tejtermékek készítéséhez is (BORNET, 2002).

#### 3.2. Zsírhelyettesítés – Fat substitution

Az inulin fehér színű por, nincs jellegzetes íze, vízben, kis mértékben oldható. Vízkötő kapacitásának köszönhetően gélképző és sűrűsítő hatású. Vízfázisban való eloszlásakor mikrokristályokba rendeződik. Az inulin kristályok mérettartománya egybeesik a zsírcseppek mérettartományával. A kristályok külön nem érzékelhetők, viszont együttesen lágy, krémes textúrát alakítanak ki, ami zsíros jellegű érzetet kelt. Ezt a tulajdonságot kihasználva gyakran használják zsírhelyettesítőként

öntetekben, szószokban, húskészítményekben (vörös áruk), fagyaltokban, margarinokban, tej-, joghurt- és sajkakészítményekben (ZULETA és SAMBUCETTI, 2001). Alkalmazása esetén az élelmiszerek megtartják eredeti ízüket, textúrájukat és megjelenésüket alacsonyabb energiatartalom mellett (VENDRELL-PASCUAS, 2000; HOFER és JENEWEIN, 1999).

#### 3.3. Teltség érzet kialakító hatás – To feel satiety

Az elhízás elleni harc fontos szereplőivé válhatnak azon élelmiszerek, melyek késleltetik az éhségérzet kialakulását, ezáltal limitálják a következő étkezés során bevitt tápanyag mennyiségét. Kezdetben állatmodell kísérletekkel vizsgálták az inulin, illetve az oligofruktóz lehetséges hatásait. Az állatkísérletek alátámasztották, hogy az inulin- illetve az oligofruktóz fogyasztás hatással van a tápanyag és energia bevitelre, a testtömegre, a zsírtömegre, valamint a gasztrointesztinális fehérjék szintjére (GLP-1, ghrelin). Az inulin és az oligofruktóz a vastagbélben lejátszódó szelektív fermentáció során elősegíti a GLP-1 (anorexigenic intestinal peptide) szekréciót a bélben. A vérben megnő a GLP-1 koncentrációja, ami az agyba jutva váltja ki a hatását. A megnövelt GLP-1 szint gátolja a tápanyag bevitelt. Az inulin és az oligofruktóz továbbá csökkentik a ghrelin (orexigenic gastric peptide) szintet. A ghrelin szint étkezéskor csökken, a nélkülözés alatt nő, így stimulálja az ételbevitelt. Az állatmodell kísérletek eredményeit később humán tesztekkel is alátámasztották, eszerint napi 16g oligofruktóz elősegíti a teltségérzet kialakulását és fennmaradását, csökkenti az éhségérzetet és a várható tápanyag bevitelt, valamint csökkenti a táplálékkal bevitt energia mennyiségét (DELZENNE, 2005; CANI, 2006).

#### 3.4. Hozzáadott érték az egészség – Added value: health

Az inulin és az oligofruktóz az alacsony energiatartalma mellett számos kedvező élettani hatással is bír. Az egészséges emésztőrendszer alapja a kiegyensúlyozott étrend, melyben a rostok szerepe kulcsfontosságú. Az emberi emésztőrendszer nem rendelkezik az inulin és az oligofruktóz bontásához szükséges enzimmal, így az nem emészthető élelmi rostként viselkedik, ugyanúgy, mint a közismert rostforrások, egyenes bél működést biztosít (pl.: gyümölcsök zöldségek, teljes kiőrlésű gabonák).

Az inulin illetve oligofruktóz prebiotikum, vagyis kedvező hatással bír a szervezet számára jótékony hatású Bifido- és Lactobacillus törzsek növekedésére. Egyensúlyba hozza a bélflorát, ezáltal segíti az immunrendszer jobb működését. További kedvező hatása, hogy aktiválja a kalcium felszívódását és beépülését, ezáltal elősegíti a csontok egészségét. Klinikai tesztekkel bizonyított hogy folyamatos fogyasztás hatására nő a kalcium-felvétel, és a csontsűrűség (GRIFFIN, 2003; ABRAMS, 2005; STÖBER, 2004; GENNARO, 2000; ZULETA, 2001; LÓPEZ- MOLINA, 2005).

## ÖSSZEFOGLALÁS - SUMMARY

Az inulin illetve az oligofruktóz előnye, hogy egyrészt a cukor illetve zsírhelyettesítés révén csökkenti az élelmiszer energiaértékét, másrészt a fogyasztásával teltségérzetet idéz elő. Alkalmazásuk nem igényli a meglévő gyártástechnológia változtatását. Egyetlen komponens hozzáadásával, alacsony kalóriatartalmú, élettani szempontból számos kedvező, tudományosan alátámasztott hatással bíró terméket kaphatunk. További fontos tényező, hogy a Beneo™, mint hozzáadott érték, kedvező élettani hatásainak köszönhetően egyidejűleg több különböző irányvonalat biztosít a késztermék marketingstratégiájának felépítéséhez.

## IRODALOM - REFERENCES

- (1) **Abrams, S.A., Griffin, I.J., Hawthorne, K.M., Liang, L., Gunn, S.K., Darlington, G., Ellis, K.J.:** A combination of prebiotic short- and long-chain fructans enhances calcium absorption and bone mineralization in young adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* **82**, 471-476. (2005)
- (2) **Bornet, F. R. J., Brouns, F., Tashiro, Y., Duvillier, V.:** Nutritional aspects of short chain fructooligosaccharides: natural occurrence, chemistry, physiology and health implications. *Digest liver Dis.*, **34**, Suppl.2, S111-20. (2002)
- (3) **Cani P.D., Joly E., Horsmans Y., Delzenne N.M.:** Oligofructose promotes satiety in healthy human: a pilot study. *European Journal of Clinical Nutrition* **60**, 567-572. (2006)
- (4) **Delzenne N. M., Cani P D., Daubioul C. Neyrinck A. M.:** Impact of inulin and oligofructose on gastrointestinal peptides. *British Journal of Nutrition* **93**, Suppl. 1, 157-161. (2005)
- (5) **Gennaro, S., Birch, G.G., Parke, S. A., Stancher, B.:** Studies on the physicochemical properties of inulin and inulin oligomers. *Food Chemistry*, **68**, 179-183. (2000)
- (6) **Griffin I. J., Hicks P., Heaney R. P., Abrams S. A.:** Enriched chicory inulin increases calcium absorption mainly in girls with lower calcium absorption. *Nutrition Research* **23**, 901-909. (2003)
- (7) **Hofer, K., Jenewein, D.:** Enzymatic determination of inulin in food and dietary supplements. *Eur Food Res Technol*, **209**, 423-427. (1999)
- (8) **Jong, W. Y.:** Fructooligosaccharides-Occurrence, preparation, and application. *Enzyme and Microbial Technology*, **19**, 107-117. (1996)
- (9) **López-Molina, D. et al.:** Molecular properties and prebiotic effect of inulin obtained from artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Phytochemistry*, **66**, 1476-1484. (2005)
- (10) **Sangeetha, P.T. et al.:** Recent trends in the microbial production, analysis and application of Fructooligosaccharides. *Trends in Food Science & Technology*, 1-16. (2005)
- (11) **Stöber, P., Bénet, S., Hirschenhuber, C.:** Simplified Enzymatic High-Performance Anion Exchange Chromatographic determination of Total fructans in Food and Petfood- Limitations and Measurement Uncertainty. *Journ. of Agric. Food Chem.*, **52**, 2137-2146. (2004)
- (12) **Vendrell-Pascuas, S., Castellote-Bargalló, A.I., López-Sabater, M.C.:** *Journ. of Chromatography A*, **881**, 591-597. (2000)
- (13) [www.orafti.com](http://www.orafti.com)
- (14) **Zuleta, A., Sambucetti, M. E.:** Inulin determination for food labelling. *Journ. of Agric. Food Chem.*, **49**, 4570-4572. (2001)