

## AKRILAMID

### TUDTA-E?

- Az akrilamid egy olyan vegyület, amely keményítőtartalmú élelmiszerekben természetes módon képződik magas hőmérsékleten (120°C felett) történő sütés során.
- A felnőttek a legtöbb akrilamidot sült krumplival, kávéval és kávépótlókkal, a gyermekek sült burgonyával fogyasztják el, a csecsemőknek szánt ételek közül főleg a kétszersültek és a kekszek tartalmazzák.
- Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) úgy véli, hogy az élelmiszerekben található akrilamid lehetséges, hogy növeli a daganat kockázatát minden korcsoportban.
- A három percig pirított kenyér négyszer kevesebb akrilamidot tartalmaz az öt percig pirított kenyérhez képest.

Az akrilamid egy olyan kis molekulású, vízben jól oldódó vegyület, amely keményítőtartalmú élelmiszerekben természetes módon képződik magas hőmérsékleten történő sütés során (1,2,3). 120°C felett (de 170°C felett jelenléte ugrásszerűen megnő), alacsony nedvességtartalom mellett, pl. bő zsiradékban vagy sütőben történő sütésnél, pörkölésnél, valamint élelmiszeripari feldolgozásnál (1,7).

### *A kezdetek...*

Valószínű, hogy azóta jelen van az ételeinkben amióta a főzést/sütést alkalmazzuk. Azonban, először 2002-ben Svédországban figyeltek fel arra, hogy különféle élelmiszerek készítése (pl. zsiradékban és sütőben történő sütés, pörkölés, pirítás, grillezés) közben nagy mennyiségű akrilamid keletkezhet (1,7).

### *Így képződik*

Nagy részt a nyersanyagban természetesen előforduló cukrokból (szőlőcukorból, gyümölcs-cukorból) és egyes aminosavakból (főleg aszparaginból) jön létre az ezt kiváltó kémiai Maillard-reakció során (1,7). A folyamat eredményeképpen aroma- valamint feketés, barnás színű anyagok képződnek. Ez a reakció játszódik le, amikor az ételek "megbarnulnak" és megváltozik az ízük. A nem enzimikus barnulás sok élelmiszer- és konyhatechnológiai folyamat során előnyös, pl. kenyérsütésnél, kávépörkölésnél, rántás készítésekor, stb. Más esetben, pl. sűrített tej és tejporgyártásnál, tojáspor-előállításnál hátrányos a szín- és az aromaváltozás (6).

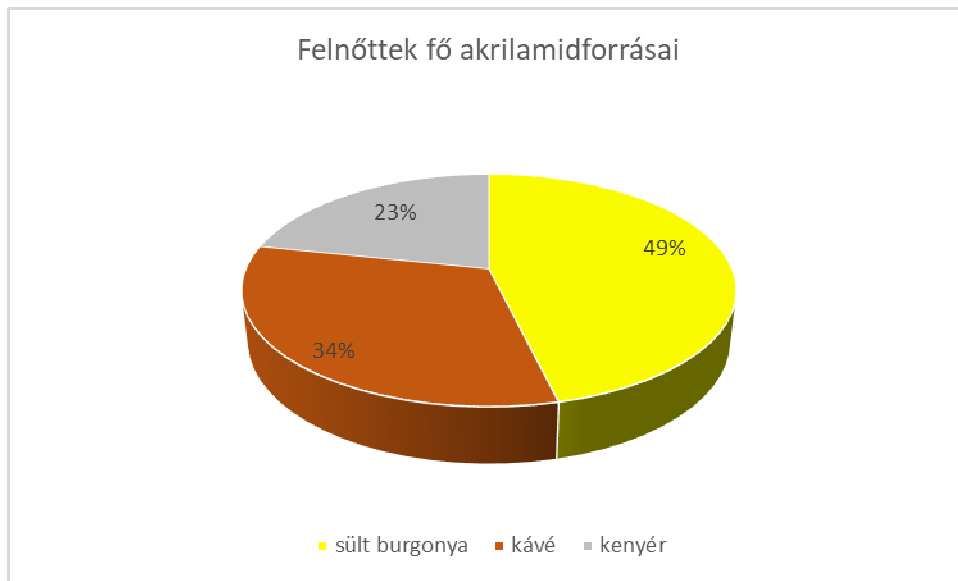
### *Forrásai*

Felnőtteknél a fő akrilamidforrás a sült burgonya (beleértve a hasáb-, steakburgonyát és a krokettet is, melyek az átlagos bevitelnek akár 49%-a is lehet), a kávé (őrölt és instant; 34%) és a kávépótlók (pl. malátából, árpából, cikóriából készült termékek), majd ezt követi a kenyér (általában búzából és rozsból, valamint az ezekből készült pirított is; 23%), és végül a kekszek (édes és sós), krékek, extrudált kenyerek. (1. ábra)

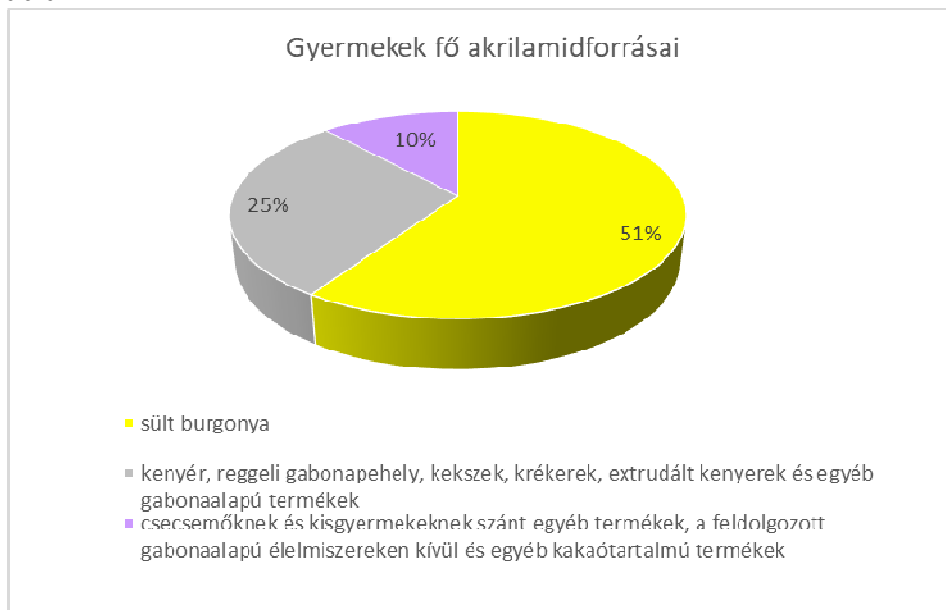
Gyermekek esetében a bevétel fele sült burgonyából (51%), továbbá kenyérből, reggeli gabonapelyhekből (finomítottak és teljes kiőrlésűek is, pl. kukorica-, búza-, rozspehely), kekszektől, krékerekből, extrudált kenyerekből és egyéb termékekből származik. A kisgyermeknek legfeljebb 14%-ban a csecsemőknek és kisgyermeknek szánt feldolgozott gabonaalapú élelmiszerek (pl. kekszek, kétszersültek), idősebb gyermekeknek 15%-ban a torták és cukrászsütemények, míg serdülőknél 11%-ban a burgonyaszirmok és snackek jelentik az akrilamid expozíciót. (2. ábra)

A csecsemőknek szánt ételek közül főleg a feldolgozott, nem gabonaalapú élelmiszerek (tápszerek, gyümölcszúrok, bébiételek) és az egyéb burgonyatermékek a fő források. (3. ábra)

1. ábra



2. ábra



3. ábra



Relatív magas akrilamidtartalommal rendelkeznek egyéb élelmiszerek, mint például a burgonyaszirm és snackek, de az ezekből származó akrilamidbevitel csekély mértékű (normál/vegyes étrend mellett) (1,8).

1. táblázat Az akrilamid eloszlása  $\mu\text{g}/\text{kg}$ -ban kifejezve (az adatok az EU tagállamaiból származnak)

Élelmiszer	Átlag $\mu\text{g}/\text{kg}$	Élelmiszer	Átlag $\mu\text{g}/\text{kg}$
Sült burgonya termékek (hasábburgonya és sült burgonya, friss vagy elősütött)	332	Kávé	317
Burgonyaszirm, snack	580	Pótkávé	1499
Kenyerék	40	Csecsemőknek és kisgyermeknek szánt feldolgozott nem gabonaalapú élelmiszerek	24
Reggeli gabonapelyhek	113	Csecsemőknek és kisgyermeknek szánt kekszek és kétszersültek	115
Krékerek	231	Torták és sütemények	66
Kétszersültek	149	Pörkölt olajos magvak	93
Kekszek és ostyák	201	Zöldségchipszek	1846

Forrás: Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) 2015-ben kiadott tudományos véleménye az élelmiszerekben előforduló akrilamidról

### **Élettani hatásai**

Jelenleg, az embereken végzett kutatásokból kevés és ellentmondásos származik ahhoz, hogy bizonyítsák, az akrilamid növeli a daganatos betegségek kockázatát. Állatkísérletekben az étrendből származó akrilamid növeli a génmutációk és egyes szervi daganatok előfordulásának esélyét (többek között patkányokban - emlő-, here- és pajzsmirigy-daganat; egerekben - Harder mirigy és emlő-, tüdő-, petefészek-, bőr- és gyomor-daganat). Ezért az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) úgy véli, hogy az élelmiszerekben található akrilamid növelheti a daganat kockázatát minden korcsoportban. Annak ellenére, hogy ez a veszély bármely életkorra érvényes, figyelembe véve a testtömeget, a gyermekek a legveszélyeztetettebbek (1,8).

A szájon keresztül elfogyasztott szerves vegyület a gyomor-bélrendszerből felszívódik, az összes szervhez eljut és a szervezetben zajló anyagcsere-folyamatok során átalakul. Az így keletkezett egyik fő anyagcsere-termék a glicidamid, állatkísérletekben valószínűleg ez okozza a génmutációkat és a daganatokat.

A daganat mellett az EFSA szakemberei mérlegelték az akrilamid lehetséges káros hatásait az idegrendszerre, a születés előtti és utáni fejlődésre (átjut a méhlepényen és kis mennyiségben bekerül az anyatejbe), a férfi termékenységre. Ezen hatások tekintetében a jelenlegi étrendi bevitel alapján az akrilamidot nem tartották aggályosnak (1,2,3).

### **Van-e az akrilamidnak tolerálható felső beviteli szintje?**

Az akrilamid és anyagcsere-terméke, a glicidamid, genotoxikus és daganatképző. Mivel az ilyen anyagok bármilyen mennyiségben károsíthatják a DNS-t és rosszindulatú daganatok kialakulásához vezethetnek, az EFSA szakemberei arra a következtetésre jutottak, hogy nem tudnak az élelmiszerekből bevitt akrilamidra egy napi tolerálható felső beviteli szintet meghatározni. Ehelyett egy olyan dózistartományt becsültek meg, amelynél az akrilamid valószínűleg kicsi, de mérhető előfordulási gyakoriságot eredményez daganatok esetében (ún. neoplasztikus hatások) vagy egyéb lehetséges mellékhatásokat (idegrendszeri, születés előtti és utáni fejlődés, férfi termékenység) okoz. Ez a tartomány a legkisebb daganatképződózis (benchmark dose=BMD) 95%-os valószínűséggel megadott értékének az alsó szintje, a BMDL10.

A rosszindulatú daganatok esetében a szakemberek a napi 0,17 mg/testtömeg kilogramm BMDL10-et állapították meg, egyéb káros hatások, pontosabban az idegrendszeri változások esetében napi 0,43 mg/ttkg BMDL10-ben határozták meg az akrilamid dózistartományát (8).

### **Így csökkenthető az élelmiszerek akrilamidtartalma...**

Különböző ételek akrilamidtartalmát és ezáltal a bevitelét is befolyásolja a nyersanyagválogatás, a tárolási mód, és a sütés alatt alkalmazott hőmérséklet.

#### **Nyersanyagválogatás**

- ✓ Az egészséges, kiegyensúlyozott étrend általában mérsékli az élelmiszerek okozta egészségi kockázatot. A magyar táplálkozási ajánlásnak, az OKOSTÁNYÉR®-nak megfelelően az élelmiszerek változatos fogyasztásával alacsony szinten lehet tartani az akrilamidbevitelt.
- ✓ A cikóriából készült kávépótlók általában hatszor több akrilamidot (3 mg/kg) tartalmaznak, mint a gabonaalapú kávépótlók (0,5 mg/kg).

- ✓ A burgonyás tésztából készült sült termékek (beleértve a chipseket és a snackeket is) általában 20%-kal kevesebb akrilamidot (338 µg/kg) tartalmaznak, mint a friss burgonyából készült élelmiszerek (392 µg/kg).
- ✓ A kénhiányos talajban termesztett burgonya általában kevesebb aszparagint halmoz fel, ezáltal csökken az akrilamid képződés hevítés közben.

#### *Tárolási mód*

- ✓ A burgonya 8°C alatti tárolása általában növeli a burgonya keményítőtartalmát, ami főzés hatására magasabb akrilamidszintet eredményezhet.
- ✓ A burgonyaszemek vízben vagy citromsavban történő áztatása a burgonyaszirmokban akár 40-75%-kal csökkentheti az akrilamidszintet.

#### *Élelmiszer-feldolgozás (hőmérséklet és időtartam)*

- ✓ A világos pörkölésű kávé általában több akrilamidot tartalmaz, mint a közepes és a sötét pörkölésűek (amelyeket hosszabb ideig pörkölnek), ezáltal átlagosan 14%-kal nőhet az akrilamidbevitel.
- ✓ Az ipari és fogyasztói szervezetek által végzett tesztek azt mutatják, hogy a forrólevegős sütőipari sütőkben általában 30-40%-kal több akrilamid keletkezik, mint a hagyományos olajsütőkben.
- ✓ Sült burgonya készítésekor a hőmérséklet jobban emeli az akrilamidszintet, mint főzés közben; 175°C feletti sütés jelentősen megnövekedett értékhez vezethet.

#### *Otthoni főzés/sütés*

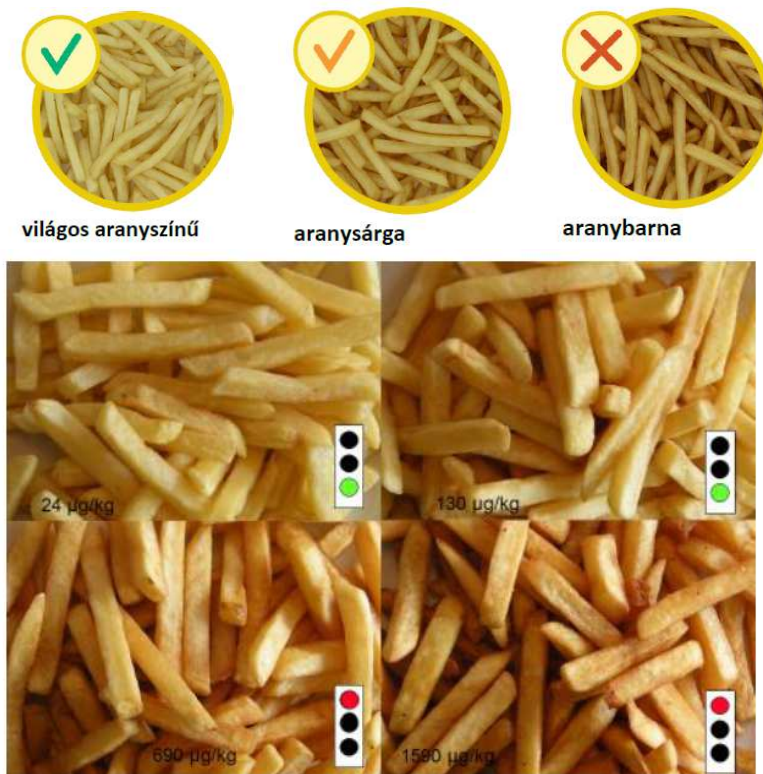
- ✓ A fogyasztók által kedvelt ropogós és aranybarna hasábburgonya és más sült burgonya termékek (pl. tócsni, rösztli) átlagosan 64%-kal (gyakori fogyasztók esetében 80%-kal) növelhetik az akrilamid felvételt.
- ✓ A kenyér fajtájától (pl. a burgonyalisztból készült kenyérnek pirítás után magasabb az akrilamidtartalma mint a búza-, rozs- vagy a többféle gabonalisztból készült kenyérnek) és a kenyérpirító hőmérsékletétől függően, a három percig pirított kenyér 31 µg/kg, míg az öt percig pirított 118 µg/kg akrilamidot tartalmaz. A jól megpirított kenyér fogyasztása azonban csak 2,4%-kal növeli az étrendi akrilamidbevitelt.
- ✓ Mivel az említett vegyületet nem lehet teljesen eltávolítani az étrendből, az élelmiszerek és a konyhatechnológiai eljárások változatos alkalmazásával a bevitel csökkenthető. Törekedni kell a hőkezelési módok váltogatására és egyensúlyt kell keresni a főzés, gőzölés, pirítás, sütés, pörkölés között. Mivel az akrilamid szint közvetlen kapcsolatban van az élelmiszer „barnaságával”, fontos, hogy ne süssék túl (ne „égessék”), hanem csak enyhén barna színűre (pl. pirítósnál, sütőben/bő zsírban sütésnél) készítsék az ételt (1).

#### **Mit tesznek/tehetnek a hatóságok és az élelmiszeripar?**

A FoodDrinkEurope (FDE) európai élelmiszeripari szervezet a nemzeti hatóságokkal és az Európai Bizottsággal szorosan együttműködve olyan kockázatcsökkentő intézkedéseket („toolbox”) fejlesztett ki, amelyek útmutatóul szolgálnak az előállítók és feldolgozók számára az akrilamid szintek csökkentésére az egyes termékek gyártása során. A rövid útmutatók az édes és sós kekszek, az extrudált kenyerek, kétszersültek, kenyérfélék, reggeli gabonapelyhek, sült burgonyatermékek, mint a burgonyaszirm, hasábburgonya, és a bébiételek akrilamid tartalmának csökkentéséről adnak javaslatokat, melyek már magyar nyelven is elérhetőek az Európai Bizottság ([https://ec.europa.eu/food/safety/chemical\\_safety/contaminants/catalogue\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/contaminants/catalogue_en)) vagy a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (<https://portal.nebih.gov.hu/-/akrilamid-elelmiszerekben>) honlapján.

Jelenleg az EU tagállamai figyelemmel kísérik az élelmiszerek akrilamid-szintjét és ezeket az adatokat megküldik az EFSA-nak (1,3). Az Európai Bizottság azt javasolja a tagállamoknak, hogy évente többször végezzenek méréseket azokban az esetekben, amikor az élelmiszerek akrilamid-szintje meghaladja a Bizottság által megállapított úgynevezett „referenciaszintet”. Ugyanakkor a referenciaszintet meghaladó akrilamid-szint még nem feltétlenül jelenti azt, hogy az élelmiszert ki kell vonni a forgalomból vagy vissza kell hívni a piacról.

Az élelmiszervállalkozók számára készített színekkel kapcsolatos útmutató, a hasábburgonya sütése és a piritott szendvicsek készítése esetén, nyomatékosan ajánlott.



*Forrás: Iránymutatás az élelmiszerek akrilamid-tartalmának csökkentésével kapcsolatos kockázatcsökkentő intézkedések és referenciaszintek megállapításáról szóló, 2017. november 20-i (EU) 2017/2158 bizottsági rendelet végrehajtásához*

Az (EU) 2017/2158 rendelet hasábburgonya esetében 500 µg/kg-ban határozza meg a referenciaszintet. A piritott szendvicsek vonatkozásában egyelőre nem áll rendelkezésre széles körben elfogadott és hitelesített színskála (4,5).

Az akrilamidot ipari célokra is használják (pl. vegyiparban: poliakrilamid gyártásban), és jelen van a dohányfüstben is, tehát a nem étrendi akrilamid felvétel dohányosoknál és a nem dohányzó egyéneknél (passzív dohányzás révén) is megtörténhet. A dohányosok számára a dohányzás az elsődleges akrilamidforrás, nem az élelmiszer. E mellett munkahelyi expozíció fordulhat elő azoknál az embereknél, akik poliakrilamid gyártásban vesznek részt, ahol a bőrön keresztül vagy belélegzés által jut a szervezetükbe a vegyület (8).

### **Felhasznált irodalom**

1. European Food Safety Authority (EFSA). Acrylamide [Internet]. [cited 2020 Jun 28]. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/acrylamide>
2. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on acrylamide in food. EFSA Journal 2015;13(6):4104

3. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH). Akrilamid élelmiszerekben [Internet]. [cited 2020 Jun 28]. Available from: [https://portal.nebih.gov.hu/informaciok/elelmiszer/lakossagi/elelmiszerbiztonsag/elelmiszerbiztonsag-lakossagi/-/asset\\_publisher/hq9LPpOwEgYI/content/akrilamid-elelmiszerekben/pop\\_up](https://portal.nebih.gov.hu/informaciok/elelmiszer/lakossagi/elelmiszerbiztonsag/elelmiszerbiztonsag-lakossagi/-/asset_publisher/hq9LPpOwEgYI/content/akrilamid-elelmiszerekben/pop_up)
4. European Commission. Acrylamide [Internet]. [cited 2020 Jun 28]. Available from: [https://ec.europa.eu/food/safety/chemical\\_safety/contaminants/catalogue/acrylamide\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/contaminants/catalogue/acrylamide_en)
5. Növények, Állatok, Élelmiszerek és Takarmányok Állandó Bizottsága. Iránymutatás az élelmiszerek akrilamid-tartalmának csökkentésével kapcsolatos kockázatcsökkentő intézkedések és referenciaszintek megállapításáról szóló, 2017. november 20-i (EU) 2017/2158 bizottsági rendelet végrehajtásához [Internet]. 2018 [updated 2018 Jun 11; cited 2020 Jun 29]. Available from: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs\\_contaminants\\_catalogue\\_acrylamide\\_guidance-doc\\_hu.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs_contaminants_catalogue_acrylamide_guidance-doc_hu.pdf)
6. Varga Zs. Szénhidrátok változásai. In: Bencsik. K. szerk. Mit? Mivel? Hogyan? Budapest: Sinbad Kiadó Bt. 2003
7. Gál V., Szerleticsné T.M., Marthné S. J., Zentai Andrea: Élelmiszerek akrilamidtartalma a monitoring vizsgálati eredmények tükrében. Élelmiszervizsgálati közlemények.2010;2:82-96.
8. European Food Safety Authority (EFSA). EFSA explains risk assessment. Acrylamide in food [Internet]. 2017 [updated 2017 Sep 29; cited 2020 Jun 28]. Available from: [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate\\_publications/files/acrylamide150604.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/acrylamide150604.pdf)

# TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

## HÍRLEVÉL

13. ÉVFOLYAM 7. SZÁM – 2020. JÚLIUS

AKRILAMID

**A TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA**

**HÍRLEVÉL CÉLJA AZ, HOGY AZ**

**ÚJSÁGÍRÓK SZÁMÁRA**

**HITELES INFORMÁCIÓKAT**

**NYÚJTSON AZ EGÉSZSÉGES**

**TÁPLÁLKOZÁSRÓL,**

**ÉLETMÓDRÓL, VALAMINT A**

**LEGÚJABB TUDOMÁNYOS**

**KUTATÁSI EREDMÉNYEKRŐL.**

### **TISZTELT OLVASÓINK!**

Az elmúlt évek során örömmel tapasztaltuk, hogy Önök közül egyre többen használták hírlevelünk egyes részleteit, sőt akár egy-egy írásunkat teljes terjedelmében is. Köszönjük, hogy segítették munkánkat és cikkeikben megjelölték forrásként az MDOSZ-t.

Kérdéseikkel, valamint további szakanyagok elérhetősége érdekében forduljanak bizalommal a szerkesztőbizottsághoz, illetve a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének szakembereihez!

*A SAJTÓANYAG VÁLTOZATLAN TARTALOMMAL, A HIVATKOZÁSOK LINKELÉSÉVEL, FORRÁSMEGJELÖLÉSSEL SZABADON ÁTVEHETŐ.*

*TILOS AZONBAN AZ ITT MEGJELENŐ TARTALMAT MEGVÁLTOZTATNI, ABBÓL RÉSZLETEKET KIRAGADVA VAGY ÚJRASZERKESZTVE KÖZÖLNI, ESETLEG FORRÁS MEGJELÖLÉSE NÉLKÜL KIRAGADOTT IDÉZETEKET HASZNÁLNI.*

*A KÖZZÉTÉTELRE KERÜLŐ ANYAGBAN KÉRJÜK AZ EREDETI LINKEK ÉS A FORRÁS KATTINTHATÓ MEGJELENÍTÉSÉT!*

### **Jó munkát kíván:**

a szerkesztőbizottság





## KAPCSOLATFELVÉTEL

### Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

1033 Budapest, Vajda János u 11. 1.emelet

Telefon: +36 1 269 2910

Email: [mdosz@mdosz.hu](mailto:mdosz@mdosz.hu)

[www.mdosz.hu](http://www.mdosz.hu)

Facebook/Terítéken az Egészség



## IMPRESSZUM

### TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA HÍRLEVÉL

Kiadja:

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

Szerkesztette:

Bartha Kinga dietetikus, MSc okleveles  
táplálkozástudományi szakember

Szerkesztőbizottság:

Szűcs Zsuzsanna (MDOSZ elnök, MSc okleveles  
táplálkozástudományi szakember)

Lektorálta:

Dr Pálfi Erzsébet Ph.D (MDOSZ Tudományos  
Bizottságának elnöke)  
Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

---

A SAJTÓANYAG VÁLTOZATLAN TARTALOMMAL, A HIVATKOZÁSOK LINKELÉSÉVEL, FORRÁSMEGJELŐLÉssel SZABADON ÁTVEZETŐ.

A KÖZZÉTÉTELRE KERÜLŐ ANYAGBAN KÉRJÜK AZ EREDETI LINKEK ÉS A FORRÁS KATTINTHATÓ MEGJELENÍTÉSÉT!

---