

**A 2016/2. számban megjelent szakszöveg fordítása:****Jég, krém... és kémia**

Valószínűleg nincs dédelgetettebb gyermekkori emlék, mint ahogy a helyi fagyaltárus kocsi végighajtott a környéken, és harsogott a zene a bádoghangú hangszóróiból, hívogatva mindenkit, hogy vegyenek a jeges élvezetekből. De a fagyalt nemcsak gyerekeknek való. **Az Egyesült Államok lakosai évente 1,5 milliárd gallon fagyaltot fogyasztanak; ez durván 5 gallon (19 liter) fejenként!** A fagyalt, amit mind élvezünk, éveken át tartó kísérletezés eredménye, ami magában foglalja – kitaláltad – *a kémiát!*

**A levegő fontos**

Ha készítettél már valaha fagyaltot, akkor már tudod, hogy mi kerül bele, összetevők, mint tej, tejszín és cukor. De van egy fő összetevő, amire nem is gondoltál, talán azért, mert nem látható – *levegő*.

Miért olyan fontos a levegő? Ha hagytál már egy tál fagyaltot megolvadni, majd újrafagyasztottad, és később megpróbáltad megenni, valószínűleg nem volt túl jó íze. Ha egy egész karton fagyaltot tennél az asztalra, és hagynád megolvadni, a fagyalt térfogata egyszerűen lecsökkenne. **A levegő a fagyalt teljes térfogatának 30-50%-át teszi ki.**



Elektromos fagyasztó/H.C. Duke & Son, LLC

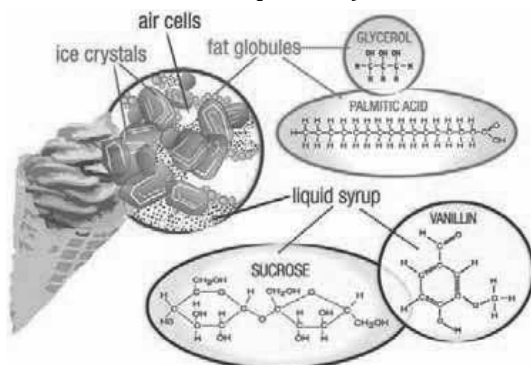
Ahhoz, hogy megértsd a levegő fagylaltra gyakorolt hatását, gondolj a tejszínhabra! Ha a tejszínt levegővel felvered, tejszínhabot kapsz. A tejszínhabnak más az állaga és az íze, mint a sima tejszínnek. A sima tejszín édesebb, mint a tejszínhab. Ahogy a levegő nélküli fagylalt, a színtiszta tejszín émelyítő, túlságosan édes ízű. Ez azért van, mert az anyag szerkezetének nagy hatása lehet az ízre, és a szerkezet gyakran befolyásolja az ízmolekulák felszabadulásának sebességét a szájban. Minél összetettebb a szerkezet (ez esetben a fagylalt), annál lassabban szabadulnak fel az ízmolekulák. Azok az ízmolekulák, amelyek a száj és nyelv receptorait aktiválják.

A fagylalthoz adott levegő mennyiségét **térfogatnövekedésnek**<sup>1</sup> nevezzük. Ha a fagylalt térfogata levegő hozzáadásával a kétszeresére növekszik, akkor a növekedés 100%-os, ami a maximális hozzáadható levegőmennyiség kereskedelmi forgalomban lévő fagylalt esetén. A kevésbé drága márkák általában több levegőt tartalmaznak, mint a prémium márkák. A sok levegő hozzáadásának egyik mellékhatása az, hogy a fagylalt hajlamos a gyorsabb olvadásra, mint a kevés levegőt tartalmazó fagylalt.

A levegő mennyisége óriási hatást gyakorol a fagylalt **sűrűségére**<sup>2</sup>. Egy gallon (3,8 liter) fagylalt legalább 4,5 fontot kell nyomjon, ami alapján a sűrűség minimum 0,54 g/ml kell legyen. A jobb márkák sűrűsége nagyobb – akár 0,9 g/ml. Legközelebb, amikor élelmiszerboltba mész, hasonlítsd össze az olcsóbb és drágább márkákat úgy, hogy egy-egy kartont a kezvedben tartasz – a különbség észrevehető kell legyen. Utána nézd meg a címkén a **nettó tömeget**<sup>3</sup>, hogy igazold a megfigyelésedet! Mivel a fagylalt zsírtartalma magas, és a **zsiradék**<sup>4</sup> sűrűsége kisebb, mint a vízé, egy fagylalt sűrűsége mindig kisebb lesz, mint egy **vizes oldat**<sup>5</sup>, másképp nem lehetne root beer float-ot (gyógynövényekből készülő ital, a tetején úszó vaníliafagylalttal) készíteni!

**A fagylalt egy emulzió**<sup>6</sup> – két olyan folyadék keveréke, amelyek normális esetben nem tudnak elegyedni. Ehelyett az egyik folyadék a másikban **diszpergálva**<sup>7</sup> van. A fagylaltban a folyékony zsírrészecskék – **zsírszemcsék**<sup>8</sup>/zsírcseppecskéknek hívjuk – vannak elosztatva víz, cukor és jég keverékében, buborékokkal együtt (1. ábra). Ha közről megfigyeled a fagylaltot, láthatod, hogy a szerkezete **porózus**<sup>9</sup>. Egy tipikus levegőbuborék átmérője a fagylalt-

ban kb. a milliméter tizedrésze. A levegő jelenléte azt jelenti, hogy a fagylalt hab is. Más példa a habokra a tejszínhab, a mályvacukor és a habcsók (mint a citromos habcsókpitében).



ice crystals = jégkristályok

air cells = levegőbuborékok

fat globules = zsírgömböcskék

liquid syrup = folyékony cukorszirup

sucrose = **szacharóz**<sup>10</sup>, cukor

vanillin = **vanillin**<sup>11</sup>

palmitic acid = **palmitinsav**<sup>12</sup>

glycerol = **glicerin**<sup>13</sup>

1. ábra. A fagylalt leggyakoribb összetevői közé tartoznak a jégkristályok, a levegő, a zsírcseppek, cukor (szacharóz) és ízesítő anyagok (például vanillin).

## Cukor és zsír

A tej természetesen tartalmaz **laktózt**<sup>14</sup> vagy tejcukrot, ami nem nagyon édes. A fagylaltkészítőknek sokkal több cukrot kell hozzáadniuk, mint amennyit valószínűleg gondolnál – általában szacharózt vagy **glükózt**<sup>15</sup>. A hideg hajlamos elzsibbasztani az ízlelőbimbókat, kevésbé érzékennyé téve őket. Ezért több cukor szükséges ahhoz, hogy a kívánt hatást elérje alacsony hőmérsékleten, ahogy a fagylaltot általában tálalják. Ha szobahőmérsékletű fagylaltot kóstolsz, túlságosan édes ízű lesz. Ugyanezt a hatást tapasztalhatsz szénsavas üdítőitalok esetében. Melegen fogyasztva élmélyítően édesek. A világ azon részein, ahol az üdítőitalokat melegen szokás fogyasztani, kevesebb a hozzáadott cukor. Ha ezeket az üdítőitalokat hidegen fogyasztanák, nem lenne elég édes az ízük.

A fagylalt jó ízének egyik jelentős oka a magas zsírtartalma. Hacsak nincs megjelölve light-ként, alacsony zsírtartalmúként vagy zsír nél-

küliként, a fagylaltnak legalább 10% zsiradékot kell tartalmaznia, és a zsír tejből kell származzon. (Fagylaltkészítéskor nem használhatsz **disznózsírt**<sup>16!</sup>) A tej **homogenizálása**<sup>17</sup> előtt egy vastag tejszínréteg emelkedik a tetejére. Ebben a tejszínben magas a zsír koncentrációja – akár 50% – és ez adja a fagylalt zsírtartalmának legnagyobb részét.

**A prémium fagylaltok akár 20% zsírt is tartalmazhatnak, ami bársonyos, gazdag állagot ad. A csökkentett zsírtartalmú fagylalt íze nem olyan jó, mint az igazié, és gyakran nincs krémes állaga.** Bár a zsírt gyakran becsmériük, megvan a szerepe. A legtöbb finom étel valószínűleg tartalmaz zsiradékot. A zsír laktató, ezért nem kell olyan sokat enni, hogy jóllakottnak érezd magad.

A zsír összetevőként való felhasználásával az a probléma, hogy nem elegyedik jól sok más anyaggal. A zsír apoláris, ami azt jelenti, hogy a pozitív és negatív töltések egyenlően oszlanak el a zsírmolekulában. Egy poláris anyagban, mint a vízben, külön régiókban van pozitív és negatív töltés – a poláris molekula egyik végén parciális pozitív töltés, a másik végén parciális negatív töltés alakul ki. A poláris és az apoláris anyagok nem elegyednek. Ahogy az olaj úszik a víz tetején, a zsírtartalom a fagylaltban.

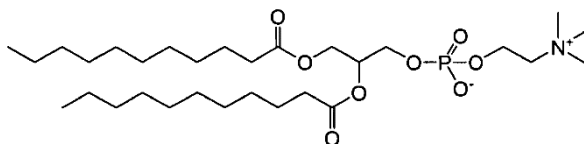
### **Az összetartó erő**

Mivel a fagylalt egy emulzió, arra számíthatnánk, hogy a keverékben jelen lévő zsírcseppecskék egy idő után kiválnak, hasonlóan, mint egy üveg salátaöntet esetén, ahol az olaj szétválk az öntet többi részétől. Amikor felrázol egy üveg salátaöntetet, a két rész eggyé válik. De pár perc után újra elkezdenek szétválkni. Ez azért van, mert az olaj cseppecskéi kölcsönhatásba kerülnek egymással, ezt a folyamatot **koaleszkálásnak**<sup>18</sup> hívják.

A tej esetében minden egyes zsírcseppecske be van vonva egy réteg tejfehérjével, ami megakadályozza a zsírcseppek egymással való kölcsönhatását. Ezek a tejfehérjék „**emulgeálószerként**”<sup>19</sup> működnek – olyan anyagként, ami az emulziót stabilizálja, és lehetővé teszi, hogy az emulzióban jelen lévő folyadékcseppecskék elosztatva maradjanak ahelyett, hogy együtt felhalmozódjanak. Mivel ezeknek a tejfehérjéknek van egy apoláris oldaluk, és a „**hasonló a hasonlóban**” elv<sup>20</sup> alapján a fehérjék apoláris része az apoláris zsírszemcsék felé fordul. Ez jó a

tejben, de nem olyan jó a fagylaltban, ahol a zsírcseppecskék össze kellene kapcsolódjanak, hogy a levegőt csapdába ejtsék.

Ezért más emulgeálószerrel adnak a fagylaltnak, hogy a zsírcseppecskék egyesülését lehetővé tegyék. Ez az emulgeálószer a tejfehérjéket helyettesíti a zsírcseppecskék felületén, ami olyan vékonyabb membránhoz vezet, amely hajlamosabb egyesülésre felverés során. Gyakori emulgeálószer a **lecitin**<sup>21</sup>, ami megtalálható a tojássárgájában. A lecitin egy általános kifejezés, ami a molekulák azon csoportjára vonatkozik, amelyek glicerinnel kapcsolódó hosszú **zsírsav**láncokból<sup>22</sup>, **kolin**<sup>23</sup>- és **foszfát**csoportból<sup>24</sup> állnak (2. ábra).



2. ábra. A lecitin egy típusának szerkezete, amelyet foszfatidilkolinnak nevezünk

A lecitin a zsírszemcsék között helyezkedik el, ami segíti a zsírszemcsék egyesülését, és ennek eredményeképp a keverékben lévő levegőbuborékok csapdába esnek a részben koaleszkált zsiradékban. Ez szilárdságot és jó állagot ad a fagylaltnak, lehetővé téve, hogy megtartsa a formáját.

**Az emulgeálószerhez közel állnak a stabilizátorok, amik az állagot krémessé teszik.** A stabilizátoroknak két szerepe van: Egyrészt meggátolják a nagy kristályok kialakulását. Stabilizátorok jelenlétében a fagylaltban kis jégkristályok vannak, amiket könnyebb eloszlatni, és ennek következtében lassabban olvadnak, mint a nagyobb jégkristályok. Másrészt az emulgeálószer szivacsoként viselkednek, elnyelve és helyhez kötve minden folyadékot a fagylaltban.

A gyakori stabilizátorok fehérjék, mint a **zselatin**<sup>25</sup> és a tojásfehérje. **Guargumi**<sup>26</sup>, **szentjánoskenyérbab-gumi**<sup>27</sup> és **xantángumi**<sup>28</sup> is használható. **Keresd a karragént**<sup>29</sup> és a **nátrium-alginátot**<sup>30</sup> a **fagylaltos dobozod összetevőinek címkéjén!** Mindkettő algákból származik! E stabilizátorok nélkül a fagylalt úgy nézne ki, mint egy tejturnix.

Amikor ezen összetevők mindegyike a keverékben van, meg kell fagyasztanod a keveréket, hogy fagyalt legyen belőle. A keverék folyékony részében oldott anyagok (főként cukor) csökkentik a keverék fagyáspontját. A **fagyáspont**<sup>31</sup> minden mól oldott anyag 1 kg vízben történő oldásával 1,86 °C-kal csökken. Más megfogalmazásban, ha feloldasz egy mol cukrot 1 kg vízben, a víz nem 0 °C-on, hanem -1,86 °C-on fagy meg.

A **fagyáspontcsökkentés**<sup>32</sup> kolligatív tulajdonság, ami azt jelenti, hogy a hatás az oldott anyag minőségétől független – csak az számít, hogy hány mól oldódik. Egy tipikus adag fagyalt -3 °C-on (27 °F) fagy meg, a jelen lévő oldott anyagok miatt.

Új keletű trend a folyékony nitrogénnel készített fagyalt. Egy San Francisco-i (Kalifornia) bolt, amelynek találhatóan Smitten Ice Cream a neve, rendelkezik egy nézőtérrel, ahol a vásárlók nézhetik, ahogy a fagyalt folyékony nitrogénnel készül, a felszabaduló látványos ködfelhővel kísérve. A folyékony nitrogén, amely -196 °C-on forr, szinte azonnal megfagyasztja a fagyaltot. Mivel a fagyalt ilyen gyorsan fagy meg, a kristályok mérete kicsi, ami krémes állagot eredményez. És mivel a keverékkel érintkezve forr, az eljárás során a fagyalt felfűvődik. A népszerű Dippin' Dots is folyékony nitrogén felhasználásával készül. Nem túlzás azt mondani, hogy a folyékony nitrogénnel készülő fagyalt a leghűvösebb jégkrém!

### **A legtöbb figyelmet igénylő kifejezések, szakkifejezések:**

<sup>1</sup>**overrun:** térfogatnövekedés

<sup>2</sup>**density:** sűrűség

<sup>3</sup>**net weight:** nettó tömeg

<sup>4</sup>**fat:** zsír, zsiradék

<sup>5</sup>**aqueous solution:** vizes oldat

<sup>6</sup>**emulsion:** emulzió

<sup>7</sup>**dispersed:** diszpergált, finoman szétosztott; a kolloidok egyik típusának létrehozására használt kifejezés.

<sup>8</sup>**fat globules:** zsírcseppecskék

<sup>9</sup>**porous:** porózus

<sup>10</sup>**sucrose:** szacharóz, a közönséges cukor.

<sup>11</sup>**vanillin:** vanillin

<sup>12</sup>**palmitic acid:** palmitinsav

<sup>13</sup>**glycerol:** glicerin

<sup>14</sup>**lactose:** laktóz

<sup>15</sup>**glucose:** glükóz

<sup>16</sup>**lard:** disznózsír

<sup>17</sup>**homogenized:** homogenizált

<sup>18</sup>**coalescence:** koaleszkálás, egyesülés, összeolvadás. (az egyesülés kifejezésnek itt nem szinonimája az addíció, mivel egygé olvadásról, fizikai változásról, s nem kémiai reakcióról van szó.)

<sup>19</sup>**emulsifier:** emulgeálószer

<sup>20</sup>**like dissolves like:** „hasonló a hasonlóban” elv

<sup>21</sup>**lecithin:** lecitin

<sup>22</sup>**fatty acid:** zsírsav

<sup>23</sup>**choline:** kolin

<sup>24</sup>**phosphate:** foszfát

<sup>25</sup>**gelatin:** zselatin

<sup>26</sup>**guar gum:** guargumi

<sup>27</sup>**locust bean:** szentjánoskenyérbab

<sup>28</sup>**xanthan gum:** xantángumi

<sup>29</sup>**carrageenan:** karragén

<sup>30</sup>**sodium alginate:** nátrium-alginát

<sup>31</sup>**freezing point:** fagyáspont

<sup>32</sup>**freezing point depression:** fagyáspontcsökkentés

A szövegben előfordult a *root beer float* kifejezés, melyet nemigen lehet lefordítani. **Czakó Áron**, állandó fordítónk a következő rövid magyarázatot ékelte be fordításába: „magyarban nem található olyan szó vagy kifejezés, amivel röviden le lehetne írni az angol szó értelmét, úgy tűnik, hogy még angol nyelvterületen is több dolgot illetnek vele, valamifajta szénsavas üdítőital, aminek a tetején jégkrém úszik”. Köszönöm!

Amikor kézhez kapjátok fordításaitokat, talán meglepő lesz, hogy sok apróságért járt pontlevonás, mint például a magyar megfelelővel is

rendelkező kifejezések esetén angolul hagyott (bár egyre gyakrabban használt) kifejezések esetén pl. protein-fehérje.

A 2016/2. szám tíz legkiemelkedőbb eredményt elért fordítója:

<b>Ember Orsolya</b>	Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	<b>98</b>
<b>Czakó Áron</b>	Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza	<b>96</b>
<b>Buzonics Réka</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>96</b>
<b>Horváth Patrícia</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>95</b>
<b>Nyariki Noel</b>	Berzsényi Dániel Gimnázium, Budapest	<b>94</b>
<b>Major Ábel</b>	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	<b>94</b>
<b>Szigetvári Barnabás</b>	Ipari Szakközépiskola, Veszprém	<b>94</b>
<b>Horváth Edina</b>	Zentai Gimnázium	<b>92</b>
<b>Turi Soma</b>	ELTE Apáczai Csere János Gyak. Gimn., Budapest	<b>91</b>
<b>Varga Regina</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>91</b>

**A 2015/2016. tanév összesített eredménye alapján a legkiemelkedőbb fordítók:**

<b>Buzonics Réka</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>385</b>
<b>Nyariki Noel</b>	Berzsényi Dániel Gimnázium, Budapest	<b>383</b>
<b>Czakó Áron</b>	Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza	<b>380</b>
<b>Ember Orsolya</b>	Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	<b>380</b>
<b>Horváth Patrícia</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>379</b>
<b>Major Ábel</b>	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	<b>372</b>
<b>Szigetvári Barnabás</b>	Ipari Szakközépiskola, Veszprém	<b>371</b>
<b>Répási Marcell</b>	Eötvös József Gyakorlóiskola, Nyíregyháza	<b>366</b>
<b>Varga Regina</b>	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	<b>363</b>
<b>Nagy Kristóf</b>	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	<b>359</b>

Gratulálok minden fordítónak és kellemes nyarat kívánok, illetve megújuló lendületet a 2016/2017-es év angol nyelvű szövegeihez.