

## Zsírok és olajok tulajdonságai és jelentőségük

A zsírok és az olajok olyan természetes észterek, amelyek az élő sejtek felépítésében kiemelkedő jelentőségűek. Az észterek, mint ismeretes, alkoholok és savak közti reakcióban képződnek víz kilépésével. A zsírok és olajok esetében az alkohol komponens a glicerín és a sav komponensek a zsírsavak. Zsírsavaknak nevezzük növényi, vagy állati eredetű zsírok vagy olajok fő alkotórészét képező monokarbonsavakat, melyek telített vagy telítetlen, egyenes, alifás szénláncot tartalmaznak. A természetes zsírokban és olajokban található zsírsavak általában 12-24 szénatomszámú, nem-elágazó láncsal rendelkeznek, és a legtöbb esetben páros számú szénatomból épülnek fel, ugyanis a bioszintézisükhöz az acetyl-coenzim-A két szénatomos acetát-csoportokat képes szállítani. A zsírsavak a glicerinnel *triglicerideket* alkotva képezik a természetes zsírokat és olajokat. A *telítetlen zsírsavak* legalább egy darab kettős kötést (-CH=CH-) tartalmaznak a láncban. A kettős kötésben szereplő két hidrogénatom állása szerint beszélünk *cisz-* vagy *transz-zsírsavak*-ról. A legtöbb természetes eredetű, többszörösen telítetlen zsírsavban a kettős kötések között két egyszeres kötés található, és a kettős kötések *cisz*-konfigurációjúak.

### Növényi olajok

Szervezetünk egyik legfontosabb zsíradékforrásai a növényi olajok. A növényi olajok növényi magvakból vagy gyümölcsökből nyert termékek, amelyek zsírsav-trigliceridekből állnak, és tartalmazhatnak elhanyagolható mennyiségű egyéb lipideket is, mint például foszfolipidek, viaszok, el nem szappanosítható anyagok, mono- és digliceridek és szabad zsírsavak.

Napjainkban számos növényi olajfajta megtalálható a kereskedelemben, érdemes megismerni ezek jellemzőit.

#### *Napraforgó étolaj*

Erdélyben az egyik legnépszerűbb és leghagyományosabb olajfajta a napraforgó étolaj. A napraforgóolaj omega-6 esszenciális zsírsavakban, valamint E-vitaminban gazdag és kiváló növényi szterinforrás. Viszonylag jól tűri a hevítést, így alkalmas rántott ételek, pácok készítéséhez.

#### *Olívaolaj*

Az olívaolaj a mediterrán térség hagyományos olaja, mely mára már itthon is nagy rajongótáborral rendelkezik. Nagy százalékban, közel 55–83%-ban tartalmaz egyszereesen, és 3–21%-ban többszörösen telítetlen zsírsavakat. Magas a polifenol tartalma is, mely természetes antioxidáns hatású.

### **Repceolaj**

A repceolaj esszenciális zsírsavakban rendkívül gazdag, a többszörösen telítetlen linolénsav tartalma viszonylag magas (10%), mely értékes összetevőként hozzájárul a vér koleszterinszintjének rendben tartásához. Íze és illata semleges vagy enyhén zölde, így egyaránt alkalmas hideg és meleg felhasználásra.

### **Kukoricacsíra-olaj**

Ez a legfontosabb és legismertebb gabonacsíra-olaj. Esszenciális zsírsavakban gazdag, fontos E-vitamin forrás, valamint a kukoricacsíra-olaj az egyik legjobb természetes növényi szterinforrás. Sütéshez, főzéshez és hideg ételekhez készítéséhez használhatjuk.

### **Szójaolaj**

A szójaolaj szintén fontos forrása a létfontosságú omega-3 és omega-6 zsírsavaknak és a növényi szterineknek, mely igazán értékessé teszi ezt az olajfajtát. Íze enyhén halas, emiatt kevésbé használható fel sokrétűen a hazai konyhában.

### **Tökmagolaj**

A tökmagolaj sötét, zölde színű kellemes ízű olaj. Különösen gazdag antioxidánsokban – szelén, A- és E-vitamin és koenzim-Q – amelyek a szabadgyököket kötik meg. Kitűnő élettani tulajdonságokkal rendelkezik.

### **Mogyoróolaj**

Az olaj intenzív mogyoróillattal rendelkezik, világos barna színű. A mogyoró 60%-ban tartalmaz zsíros olajat, 18%-ban fehérjét, valamint sok enzimet és nyomelemet (főként mangánt és kén). Nagyon magas az E-vitamin-tartalma is.

### **Biológiai szerep**

A zsírok a legtöbb életforma számára nélkülözhetetlen anyagok, a szervezet strukturális felépítésében és anyagcseréjében egyaránt szerepet játszanak. Vízoldhatatlanságuk miatt a szervezet ezeket fehérjékkel alkotott vegyületsoportok, lipoproteinek formájában szállítja.

A zsírok és olajok feladatai az élő szervezetben:

- *energiatárolás*, majd az igényeknek megfelelően az energia mobilizálása. Egy gramm zsír kb. kétszer annyi energiát tartalmaz, mint ugyanakkora mennyiségű szénhidrát vagy fehérje: 1 g zsír = 38,9 kJ; 1 g szénhidrát = 17,2 kJ; 1 g fehérje = 18 kJ;
- *koleszterin* tárolása - főleg annak észterei formájában;
- *kiindulási anyagok*, nem fehérje természetű hormonok esetében (pl. szteroidok);
- *hőszigetelő* hatásuk révén elősegítik az állandó hőmérséklet fenntartását. A téli bunda mellett az állatok szervezete zsírdepók létrehozásával, valamint a speciális barna zsír-szövet kialakításával is felkészül a tartós hideg alatti téli álomra, a hibernációra;
- *mechanikai védelem* nyújtanak a szerveknek. Speciális eset a rezgéscsillapítás, ami-ben a zsírral feltöltődött és fűrtökben elrendeződött zsírsejtek mintegy rugalmas párnát alkotnak a kemény felületekkel szemben;
- *α-, A-, D-, E- és K-vitaminok zsírban oldódóak*, tehát kizárólag zsírokkal együtt kerülnek a szervezetbe, szívódnak fel, szállítódnak;
- *a táplálkozás fontos elemei*. A zsírokat vagy lipideket az emberben a hasnyálmirigy által termelt lipáz enzimek bontják le.

### Ipari felhasználás

A zsírok a kémiai iparban a szappangyártás alapanyagaként szolgálnak (szappangyártással kapcsolatosan lásd FIRKA 2017-2018/3. számát). A zsírok kenőképességét már a kőolaj megjelenése előtt felismerték, és az olajipar ma is használ mind állati, mind növényi zsírokat adalékanyagként.

Az utóbbi években a növényi, illetve állati zsírok jelentősége megnőtt annak felismerésével, hogy másodlagos, alternatív jármű-üzemanyagok kifejlesztésében van fontos szerepük. Az utóbbi években egyre jelentősebb a növényi és állati zsírok és olajok metanollal és etanollal történő átészterestése, mely kitűnő biodízel üzemanyag előállítását teszi lehetővé.

### Irodalom

*John Daintith. Dictionary of Chemistry, 6th edition, Oxford University Press, 327. o. (2008).*

*ISBN 978-0-1992-0463-2*

*www.zsirsavak.lap.hu – linkgyűjtemény*

### Kísérletek

#### 1. Növényi olajok sűrűségének vizsgálata

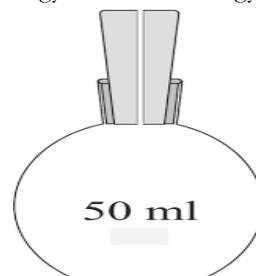
A folyadék sűrűsége ( $\rho$ ) a tömegének ( $m$ ) és a térfogatának ( $V$ ) az aránya, azaz egy-  
ségnyi térfogatú folyadék tömege:  $\rho = m/V$

Az **SI mértékegysége** kilogramm per köbméter (**kg/m<sup>3</sup>**) de a gyakorlatban más egységek használata is szokásos pl. g/cm<sup>3</sup>, kg/dm<sup>3</sup>.

A folyadékok sűrűségének meghatározására a laborban a piknométert használjuk:

A **piknométer** lombikhoz hasonló, hasas, szűk nyakú üvegedény. A nyílása csiszolatos kapillárisal záródik. A kapilláris biztosítja a pontos köbtartalmat.

Az ábrán egy 50 mL-es piknométer látható:



#### A munka menete

Analitikai mérlegen mérjük meg az üres és száraz piknométert, majd töltjük meg a növényi olajjal és újra mérjük meg. Így meghatározzuk 50 mL növényi olaj pontos tömegét. A tömeg és térfogat arányából kiszámítjuk a sűrűséget.

Az egyes növényi olajok sűrűsége változik a hőmérséklettel. Magasabb hőmérsékleten a sűrűség csökken.

#### Feladatok

- Készítsünk táblázatot a különböző növényi olajok általunk meghatározott sűrűségével
- Vizsgáljuk a növényi olajok sűrűségének változását a hőmérséklet függvényében.
- Vizsgáljuk meg a növényi olajok organoleptikus (érzékszerveink által meghatározható) tulajdonságait – szín, szag, íz

A kísérlet elvégzéséhez javasolt növényi olajok és sűrűségük: napraforgó 0,918; szója 0,920; repce 0,921; kukorica 0,925; földimogyoró 0,912; kókusz 0,908; pálma 0,891

Megfigyelhető, hogy a növényi olajok sűrűsége kisebb, mint a víz sűrűsége.

A víz sűrűsége különböző hőmérsékleti értékeken:

	A víz hőmérséklete (C°)					
	0	4	10	20	30	40
Sűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	999,8	1000,0	999,7	998,2	995,7	992,2

## 2. Helycserevizsgálat a növényi olajok és víz esetében

A kísérlet alapját a folyadékok sűrűségkülönbség alapján történő helycsereje képezi.

### Szükséges anyagok:

- 2 egyforma, vékonyfalú üvegpohár (100–150 mL). A poharak szájai egymáshoz fordítva fedjék egymást;
- 150 mL növényi olaj;
- 150 mL víz;
- műanyagból kivágott, négyzet alakú lap, kicsit nagyobb (kb. 1 cm-rel) a poharak szájának átmérőjénél;
- konyhai tálca;

A kísérletet a tálca fölött végezzük, mert a víz vagy az olaj kifolyhat.

### A munka menete

Töltsük fel színültig a poharakat olajjal, illetve vízzel! A töltögetést a vizes tálca fölött végezzük, hiszen víz és olaj kicsordulására számítani lehet. Tegyük a vizes pohár szájára a műanyag lapot úgy, hogy levegő ne maradjon alatta, majd fordítsuk szájával lefelé, és helyezzük az olajospohárra! A két pohár szája legyen fedésben egymással! Ezt követően húzzuk ki a műanyag lapot a poharak elmozdulása nélkül annyira, hogy a poharak között egy keskeny, átjárható rés keletkezzen! Ha a rés megfelelő méretű, azt az olaj vékony, a pohár fala mentén kialakuló, fonálszerű felfelé áramlása jelzi. Már a kezdeti másodpercekben jól megfigyelhető, hogy a növényi olaj vízzel való összekeveredés nélkül jut el a felső pohár tetejébe. Különböző folyadékok gravitációs mezőben történő helycsereje sűrűségkülönbségükkel magyarázható. A könnyebb folyadék felfelé, a nehezebb lefelé igyekszik.

<http://dtk.tankonyvtar.hu>, *Digitális tankönyvtár, Dr. Gombos Béla: hidraulika*  
*Hornát Köztársaság Hivatalos Közlönye 30/15. sz.) 71. Étolajok és étkezési zsírokról*  
<http://www.pagony.hu/kemia-a-konyhaban>

Majdik Kornélia