

A bor és a kémiaórák

Varga Attila, Rácz László

Az 1990-es években a tantervek megreformálására irányuló törekvéseknek lehettünk tanúi, melyeknek első, konkrét megnyilvánulási formája a NAT elfogadása volt. Az új évezred elején kémiából is bevezették a NAT általános alapelveit megőrző és a régi iskolakereteket új tartalommal megtöltő **Kerettantervet**. E tanterv szemléletváltást követel meg a tanároktól, különösképpen a kémia területén, mely tantárgy a tanulóifjúság körében az utóbbi két évtizedben elveszítette korábbi varázsát.

A Kerettanterv az általános iskolai kémiatanítás feladatai között egyértelműen és világosan megfogalmazza a legfontosabbat: **„Közelebb kell vinni a kémiát a diákok hétköznapjaihoz. A mindennapi életben előforduló anyagok, jelenségek nagyobb mértékben jelenjenek meg a taneszközökben és az órákon.”** A 7. osztály végére a továbbhaladás feltételei között megfogalmazza, hogy társítson a **tanuló hétköznapi példákat a tananyaghoz.**

Úgy gondoljuk, a bortermelő vidékeken, így Egerben is a szőlőtermesztéssel, a bortermeléssel összefüggő kémiai ismeretek azon hétköznapi ismeretek közé sorolandók, melyek többé kevésbé jelen vannak a legtöbb család életében. Ez bizonyára a többi hazai borvidékről is elmondható.

Szerencsére a kerettantervi kémiai tananyag bőven kínál lehetőségeket arra, hogy a szőlőtermesztésre, a borkészítésre, illetve a borral összefüggésbe hozható anyagokra tereljük a figyelmet, így a szőlő és a bor, valamint az ezekkel kapcsolatos tevékenységek motivációs példaanyagként vagy gyakorlati alkalmazásként jöhetnek szóba. Igencsak ide illő példa, hogy a kerettantervhez készült egyik legújabb 7. osztályos kémiatankönyvben ([1]) a 46. oldalon látható az itt mellékelt kép (*1. ábra*), mely a **szőlő permetezését** mutatja az oldatok töménységével összefüggő, motivációs céllal készült bevezető olvasmányban. Egy másik kép ugyanezen tankönyv 22. oldalán a fotoszintézis folyamatát mint **szőlőcukrot „gyártó”** növényi produktumot szemlélteti az oxigén tanításánál (*2. ábra*).

Felmértük a borral összefüggésbe hozható tanítási egységek mennyiségét a 7. és 8. osztályos kémiatankönyvekben. Az új ismeretet feldolgozó tananyagok 26%-ában (15 tanítási egység) találtunk olyan kémiai ismeretet, melynél a szőlőre, illetve a borra utalás történhet. A továbbiakban sorra

vesszük ezeket az ismereteket a Kecskésné—Rozgonyiné-féle, jelenleg kapható, legújabb kiadású tankönyvek ([1], [2]) alapján.

A *levegő* c. tanítási egység többek között eléggé részletesen szól az oxigén és szén-dioxid tulajdonságairól, szerepéről. A fentebb már említett *fotoszintézis* nélkülözhetetlen kiindulási anyaga a szén-dioxid, mely a növénynek fontos, az embernek „káros anyag”. A must erjedésekor szén-dioxid is keletkezik, amikor az erjedés során „cukorba épült” szén-dioxid szabadul fel alkohol keletkezése mellett. Erjedéskor a pincékbe vagy olyan zárt, illetve részben zárt helyiségekbe, ahol CO₂ gyűlhet össze, csak alacsonyan tartott égő gyertyával szabad bemenni. (A CO₂ a levegőnél 44/29-szer nehezebb.) Ennek elmulasztása (figyelmen kívül hagyása) minden évben tragédiákhoz vezet, a must erjedésekor keletkező gázok sok emberéletet követeltek már. A gyerekekkel jól meg kell értetni, hogy amíg az oxigén „élteti” az égési folyamatokat, hiszen ezért lélegezzük be, a szén-dioxid „kioltja” azt.

A szőlőtermesztés kiindulási lépése a szőlőlevélben lejátszódó fotoszintézis. Ehhez és az ásványi sók felvételéhez viszont víz is kell. A *víz* és *Az oldatok* c. tanítási órán ismét megemlíthető a szőlő mint növény, de a must és a bor is mint oldat. A savas esők károsítják, tönkreteszik a talajt, valamint megakadályozzák a szőlő sejtjeinek egészséges működését. A vörösbor színét a komplex vegyületek formájában megkötött szerves molekulákhoz kapcsolódó vastartalom okozza. Ha ez kevés a talajban, megfelelő mikroelem-műtrágya formájában adagolni kell. A 8. osztályos tananyagban szereplő *A vas* c. tananyagnál vétek lenne ezt említés nélkül hagyni, hiszen a vérünk is a hemoglobinhoz kapcsolódva vasat tartalmaz ([3], [4]). Kis mennyiségben fogyasztva többek között ezért is tekinthető gyógyszernek a vörösbor, pl. az Egri Bikavér Cuvee bor, valamint a Kékfrankos, a Zweigelt, a Cabernet Sauvignon, a C. Frank Pinot noire stb. kék szőlők vörösborai.

A szőlő védelme szakértelmet kívánó kertészeti tevékenységet követel meg, melyhez nélkülözhetetlen bizonyos kémiai ismeret. A peronoszpóra nevű gombabetegség ellen ún. bordói lével permetezzünk, melynek hatóanyaga a réz-szulfát (8. o., *A Cu és vegyületei*). Ennek oldata savas kémhatású, ezért oltott mésszel, kalcium-hidroxid-oldattal (8. o., *A Ca és vegyületei*) semlegesíteni kell a szőlőlevélre való felhordás, valamint a tapadás miatt. A bordói lé e két vegyületből kialakított permetezőszer — réz-szulfátra nézve — kb. 1-2 tömegszázalékos oldata. A 7. osztályos tananyag *Az oldatok töménysége* c. részben foglalkozik a tömegszázalék oldatkoncentrációval. Ilyen feladatok megszövegezésekor utalhatunk a szőlő permetezésére. A permetező oldatok készítésekor elkerülhetetlen a pH ismerete. A szőlősgazda kell, hogy ismerje, illetve használni tudja a lúgos, illetve savas oldatok mérésére szolgáló ún. pH-papírokat, elsősorban a lakmuspapírt (savban piros, lúgban kék színű).

Nyolcadik osztályban *A savak — savas kémhatás* c. órán találkoznak ilyen ismeretekkel a tanulók.

A kén és vegyületei c. órán több oldalról is szóba kerülhet a szőlő és a bor. A kénpor, ami az egyik gyakori szőlőbetegség, a lisztharmat ellen-szere. A kén környezetbarát anyag, mivel vízben gyakorlatilag nem oldódik. A kén-dioxid, melyet kén, illetve kénszalag égetésével nyerünk, pincék, hordók fertőtlenítésére használatos. Ezzel viszont már a szőlő feldolgozásához jutottunk el. A kipréselt mustot „fertőtlenített” hordókba öntik, hogy kiforrjon. A must, illetve a bor stabilitásához megfelelő mennyiségű SO_2 -ot használnak. Fel kell hívni a tanulók figyelmét, hogy maga a must nagyon egészséges anyag, hiszen egyszerű cukrokat és fontos ásványi sókat tartalmaz. *A tápanyagaink* c. 8. osztályos órán ne feledkezzünk meg erről.

A hordókba tett must alkoholos erjedés során válik borrá. Ezt a folyamatot mint *oxidációs-redukációs folyamatot* (7. o.) említhetjük példaként, melyben a szőlőcukor alkohollá redukálódik. A kiforrott mustból keletkezett bor sokáig levegőn állva megecetesedik, mely a borászok számára kellemetlen folyamat lehet, de az éléskamrában felejtett le nem dugaszolt bornál is idővel bekövetkezik. Itt is oxidációs-redukációs folyamatról van szó, a levegő oxigénje ecetes erjedés közben az etilalkoholt ecetsavvá oxidálja. Ezekről 7. osztályban az utolsó tárgykörben, 8. osztályban *A szén és vegyületei* c. tananyagban tehetünk említést, de az indikátorok használatakor is szóba hozható.

Az előállított bor kezelése is kémiai ismereteket igényel. A lefejtés lényegében egy ülepítés utáni elválasztás (dekantálás), melyről már 7. osztályban tanítunk a *Keverékek és oldatok szétválasztása* c. tananyagrészen. A lefejtést szükség szerint oxidatív környezetben, levegőztetéssel kell végezni, ahol a levegő oxigénje segít átalakítani a bor redukált szennyezőanyagait, elsősorban a kellemetlen szagot adó kénhidrogént oxidálja. A bor kezelésénél máskor éppen a redukció segít az eloxidált szennyezőanyagok átalakításában. Ilyenkor „kénezik” a bort, pl. kénszalagot égetnek el a bor felett (vagy SO_2 oldatát juttatják a borba). A keletkezett SO_2 redukálja az oxidált kísérőanyagokat ([5]). Az oxidáció-redukció, valamint a kén és vegyületei tanításakor jó gyakorlati példák lehetnek az említettek.

A bor kezelése és tárolása felveti a helyesen alkalmazott tárolóedények kérdését és a jó pincekörnyezet megválasztásának igényét. Mint tudjuk, *ki-erjeszteni* a bort fahordókban, üveg (korábban beton) tárolóedényekben, illetve megfelelő kóracél tartályokban lehet. Nem alkalmasak az olyan műanyag edények, amiből az alkohol mérgező bomlástermékeket oldhat ki, pl. a PVC-műanyag edényekből. A 8. osztályos *Műanyagok* c. tanítási egység tárgyalásakor a bortárolási problémák is példaként említhetők.

Ugyancsak 8. osztályos tananyag az *Üveg, porcelán, finomkerámia*. Az

üvegedények felhasználási területeként a borpalackozás feltétlenül megemlí- tendő (fehér és színes üvegek). Az üvegek lezárására a parafa dugó a legszak- szerűbb megoldás, mely környezetbarát anyag, és laza szerkezetével bizto- sítja az üveg „szellőzését”. A pincekörnyezetet már említettük. Tudvalévő, hogy az ún. tufapincék (tufakőbe vájt pince) igen barátságos környezetet nyújtanak a bor számára azáltal, hogy jól temperálják a hőmérsékletet, illetve a pártartalmat. Egerben és környékén sok ilyen pincét használnak borérlelés és tárolás céljából. Mi is a tufa? Erről is van lehetőség szólni *A szilícium és vegyületei* c. 8. osztályos téma megtárgyalásakor.

A borfogyasztás kapcsán többször hallható egyesektől, hogy nem ihatok bort, mert savas, „nem bírja a gyomrom”, vagy halljuk ezen személyektől azt is, hogy nagyobb mennyiségű borfogyasztást követően (másnap reggel) egy kis szódabikarbónát (NaHCO_3 -ot) vesznek be. Ez savtompításra szol- gál, a lúgosan hidrolizáló „bikarbonát” megteszi hatását — gyógyhatású készítmény.

Utoljára említjük a mustnak és a bornak az általános iskolai tanításhoz kapcsolódó egyik legfontosabb lehetőségét. Ez pedig a must és a bor közvet- len bevonása a gyakorlati jellegű munkákba (kísérletezésbe). *Tanulókísérleti órán* pl. adhatjuk a különböző mustok és/vagy borok vizsgálatát indikátor papírokkal (nemcsak pH-papírral). A mustok, illetve a zavaros borok derít-ését szénporral, szűrését szűrőpapíron végezve.

Bizonyára nem merítettük ki a bor és az általános iskolai tanítás kap- csolatát a fenti írással, de továbbgondolásra lehetőséget adhat. Ha e fontos italt megfelelő pedagógiai tapintattal bevonjuk a kémiai órák menetébe, sokat tehetünk a jövő nemzedék általános ismeretanyagának bővítéséért, illetve a kulturált borfogyasztásának kialakításáért.

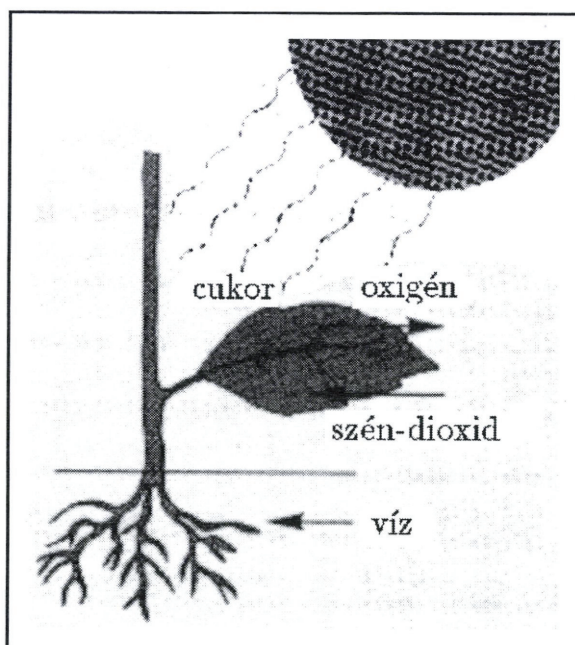
Felhasznált irodalom

- [1] KECSKÉS ANDRÁSNÉ—ROZGONYI JÁNOSNÉ: Kémia 7. Általános Is- kola, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1. kiadás, 2003.
- [2] KECSKÉS ANDRÁSNÉ—ROZGONYI JÁNOSNÉ—KISS ZSUZSANNA: Ké- mia 8. Általános Iskola, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.
- [3] GERGELY PÁL—ERDŐDI FERENC—VEREB GYÖRGY: Általános és bio- szervetlen kémia. Semmelweis Kiadó, Budapest, 1997.
- [4] DR. RINGELHANN GYÖRGY: Bor és az egészség. (Előadás-összefoglaló) 2004.
- [5] EPERJESI IMRE—KÁLLAY MIKLÓS—MAGYAR ILDIKÓ: Borászat. Me- zőgazda Kiadó, Budapest, 2001.

Mellékletek (ábrák)



1. ábra



2. ábra