Ember és környezet

A fenti címmel készülő tankönyv – melynek egyidejűleg a tartalomjegyzékét is közöljük – környezetvédelmi problémákról szól. A könyv egyik célja az, hogy felhívja a tanulók figyelmét a súlyos környezeti gondokra. A másik fontos cél, hogy a fiatalok megismerkedjenek a környezetvédelemmel kapcsolatos, szinte nap mint nap hallott szakkifejezések jelentésével. Példaként említhetem a szmog, az üvegházhatás, az ózonlyuk vagy a radioaktivitás fogalmát. A környezeti problémák megoldásához vezető úton az első lépés az, hogy az emberek tisztában legyenek e problémák súlyosságával. Jelenlegi ismereteink alapján úgy gondoljuk, hogy a Naprendszerben egyedül a Földön létezik élet. A levegő, a víz és a talaj egyre növekvő szennyezettsége veszélybe sodorhatja a földi életet. Mindannyian tudunk valamit tenni a Föld megmentéséért és ez egyben kötelességünk is.

A tankönyv a környezetvédelmi ismeretek átadása mellett az angol nyelvű természettudományos szakirodalomba is bevezeti olvasóját. Közismert tény, hogy a tudományos életben igen fontos az angol nyelv ismerete. Egy kutató, mérnök vagy orvos csakis akkor tudja követni a nemzetközi kutatási eredményeket, ha érti az angol nyelvű szakirodalmat. Hasznos, ha a jövő természettudományos és technikai szakemberei már fiatal korban találkoznak angol nyelvű természettudományos szövegekkel. Ez a könyv érdekes ismeretek közlésén keresztül élményszerűen fejleszti a tanulók nyelvi ismereteit.

A könyv jelenlegi formájában szöveggyűjtemény, amely az ismertetett anyagot körülbelül 50 leckére tagoltan dolgozza fel. Tervezem, hogy a könyvet a későbbiek során grafikonokkal és ábrákkal színesítem, valamint munkafüzettel bővítem, amely a szövegek által tartalmazott környezetvédelmi és angol nyelvi ismeretek elmélyítését szolgálja majd. Azokkal a környezeti problémákkal foglalkoztam, amelyeket a kémia és a fizika eszköztárával meg lehet magyarázni. Az anyagot elsősorban a 14-18 éves korosztály számára állítottam össze, azonban haszonnal forgathatják a könyvet az egyetemek, főiskolák alsóéves hallgatói is. Az anyaggal tehetséges 12-14 éves tanulók is meg tudnak birkózni, ha előbb már megismerkedtek az alapvető természettudományos fogalmakkal és szakkifejezésekkel. Az 1992/93-as tanévben e könyv első, kicsit könnyebb változatát egy 13-14 évesekből álló tanulócsoportnak tanítottam. A tanulók ezt a tanfolyamot megelőzően egy féléven keresztül ismerkedtek az alapvető természettudományos kifejezésekkel.

A könyv 6 témakörre tagolódik:

1. A levegő és a levegőszennyeződés
2. A víz és a vízszennyeződés
3. A hulladékok
4. Tápanyagok és vegyszerek a táplálkozásunkban
5. Együttélés a radioaktív sugárzással
6. Energia

Az első témakörben a tanulók megismerkedhetnek a légkör szerepével és eredetével. A levegő olyan gázokat tartalmaz, amelyek alapvetően fontosak az élőlények számára. Ezenfelül az atmoszféra megvédi a Földet a meteoritok többségétől és a kívülről érkező káros sugárzás nagy százalékától, valamint megőrzi a Napból érkező energia jelentős részét. Azonban ez az életfontosságú gázkeverék veszélyessé is válhat, ha szennyezett. Az első témakör tárgyalja a légszennyeződés okait és következményeit, például az üvegházhatás erősödését és az ózonréteg elvékonyodását. A légkört alkotó gázok mindegyikének van szerepe a Napból a Földre érkező energiával kapcsolatos hőmérsékleti egyensúly kialakításában, ha nem is egyenlő mértékben. Mivel az emberi tevékenység következtében a szén-dioxid, a metán, a nitrogén-oxid, az ózon, és a CFC gázok részaránya növekszik a légkörben, az üvegházhatás erősödik és a Föld egyensúlyi hőmérséklete emelkedik. A globális felmelegedés egyik félelmetes következménye lehet az óceánok

vízszintjének emelkedése. Mivel az óceánok partján emberek milliói élnek, már 1-2 méteres tengerszint-emelkedés is hatalmas pusztítást eredményezhet az emberi településekben.

A magaslégkörben található ózon igen fontos a földi élet szempontjából, ugyanis az ózonréteg a Napból érkező nagy energiájú, és ezért veszélyes ibolyántúli sugárzás nagy részétől megvédi a földet. Néhány gáz, például a nitrogén-oxid és egyes klórtartalmú vegyületek (pl. a CFC gázok) katalizátorként meggyorsítják az ózonmolekulák bomlását és így az eredetileg is igen vékony ózonréteg további vékonyodását idézik elő. Jelenleg az ipari tevékenység következményeként a légkörben folyamatosan növekszik az ózonromboló gázok mennyisége. Először 1982-ben észlelték az ózonréteg 20 százalékos vékonyodását a Déli-sark fölött. Néhány évvel ezelőtt azonban Európa, Ázsia és Észak-Amerika fölött is mértek jelentős ózoncsökkenést. Ha az ózonréteg vékonyodik, nagyobb mennyiségű ibolyántúli sugárzás éri el a Földet, veszélyeztetve a földi életet. A növekvő intenzitású ibolyántúli sugárzás megzavarhatja a Föld éghajlatát is.

A második témakör a vízről és a víz szennyeződéseiről szól. A víz, különleges fizikai és kémiai tulajdonságai miatt, az élet egyik alapfeltétele a Földön. Nagy hőkapacitásának köszönhetően, a Földet borító hatalmas vízmennyiség mérsékeli a hőmérséklet-ingadozásokat és ezzel az élet számára megfelelő éghajlati viszonyok létrehozásában döntő szerepe van. A víz csaknem univerzális oldószer, ezért alapvetően fontos szerepet tölt be az élőlényekben a tápanyagszállításban és a salakanyagok eltávolításában. A víz kiváló oldatképző tulajdonságának nemkívánatos következménye, hogy a szennyező anyagok is könnyen feloldódnak benne. Tragikus lehet az élővilágra, hogy a Föld vízkészletei egyre inkább szennyezettekké válnak. A vízbe természetes úton bejutó szennyeződésekhez hozzáadódik az emberi tevékenységből származó, növekvő mennyiségű ipari, mezőgazdasági és kommunális szennyező anyag. Ennek következtében az ivóvíz nyeréséhez szükséges tisztítási eljárások egyre bonyolultabbakká és költségesebbekké válnak.

A savas szennyeződések elsődlegesen a levegőbe jutnak, a csapadékkal azonban bekerülnek a vízkészletekbe. Akkor tekintjük a csapadékot savasnak, ha a pH-ja 5 alatt van. A kőszén vagy a kőolaj elégetése során a tüzelőanyagokban lévő kén a levegő oxigénjével majd páratartalmával reagálva savat képez. Az égés során a levegő nitrogéntartalma hasonló átalakuláson megy keresztül. A savas szennyeződés légzőszervi betegségeket okoz, megöli a vízi életet, nagymértékű erdőpusztuláshoz vezet, és károsítja az épületeket és a szobrokat, ezért a savas esőt a súlyos globális környezeti problémák közé sorolhatjuk.

A harmadik témakör témája a hulladék. A növekvő létszámú emberiség egyre több hulladékot termel. A hulladék nagy részét szeméttelepeken temetik el. A hulladék kezelésének ez a módja nagy területet igényel, költséges és veszélyezteti a környezetet. A szemétégetők alkalmazásával csökkenteni lehet a telepekre szállítandó szemét mennyiségét, és a termelt energia sem elhanyagolható. Azonban az égetés során is kerülnek a levegőbe káros anyagok és a keletkező hamuban feldúsulnak a veszélyes szennyeződések. Mindkét módszer hátránya, hogy alkalmazásukkal értékes anyagokat pocsékolunk el, míg egyre nagyobb nehézségek árán találunk a Földön új ásványi kincs és energiahordozó lelőhelyeket. Megfelelő feldolgozás után sokféle hulladék, például a fémek, az üveg, a papír és a gumi, újra felhasználható. A feleslegessé váló anyagok újrahasznosításával egyszerre takaríthatunk meg értékes nyersanyagokat és energiát.

A negyedik témakör az ételeinkben lévő tápanyagokról és vegyszerekről szól. Az élelmiszertermelés nem tud lépést tartani a növekvő számú emberiség igényeivel. Ezért nem mindenki jut hozzá a megfelelő mennyiségű és minőségű ételhez, még a leggazdagabb országokban sem. Sok esetben azonban nem a szegénység, hanem a tudatlanság miatt táplálkoznak az emberek egészségtelenül. Csakis a kiegyensúlyozott étrend biztosítja a szervezetünk számára az összes szükséges tápanyagot. A szénhidrátokból, a zsírokból és a fehérjékből, amelyek táplálékunk nagy részét jelentik, nyerjük az energiát és a testünk építőelemeit. Ezeken kívül a szervezetünknek vitaminokra és ásványi sókra is szüksége van. Ezekből a tápanyagokból kis mennyiséget használunk fel, jelenlétük mégis életfontosságú. Ha az optimálisnál több vagy kevesebb jut belőlük a szervezetünkbe, az

egyaránt káros lehet. A vitaminok olyan szerves vegyületek, amelyek a biokémiai folyamatokat katalizálják. A szervezetünk 96 százalékát alkotó szénen, hidrogénen, oxigénen és nitrogénen kívül az ásványi sókkal még megközelítőleg 40 elem kerül a szevezetünkbe, amelyek a test szöveteibe épülve az életfolyamatok szabályozásában vesznek részt.

Sajnálatos módon az ételeink nemcsak tápanyagokat, hanem veszélyes szennyeződéseket is tartalmaznak. Vegyszereket alkalmazunk, hogy növeljük a termésátlagot, hogy megvédjük a haszonnövényeket és állatokat a betegségektől és hogy konzerváljuk az ételeinket. Azonban a műtrágyák, a növényvédőszerek, az antibiotikumok és a konzerváló szerek maradványai szennyezhetik az ennivalónkat. Az ipari szennyeződésekből pedig, többek között, nehézfém ionok juthatnak a szervezetünkbe. Ezek az ionok azért veszélyesek, mert a sejtekben az életfontosságú nyomelemek helyére épülnek be, anélkül azonban, hogy azok szerepét át tudnák venni.

Az ötödik témakör az ionizáló sugárzásokról szól. A diákok ebben a fejezetben az izotópokról, az ionizáló sugarak fajtáiról és forrásairól tanulnak, valamint a sugárzásnak az emberi szervezetre gyakorolt hatásáról. A Földön minden élőlényt – az embert is beleértve – állandóan érnek sugárzások. Egy átlagos személy esetében ennek a sugárzásnak több, mint a fele természetes eredetű. Mivel az élet e sugárzás mellett fejlődött ki a Földön, az élőlények alkalmazkodtak hozzá. Kimutatták azonban, hogy az ionizáló sugárzás nagy dózisa rákot, szemhályogot, felgyorsult öregedést, termékenységcsökkenést és az utódok károsodását okozhatja. Az ionizáló sugárzás azért veszélyes az élőlények szervezetére, mert a sejteket rombolja. A káros hatás mértéke a sugárzás természetétől és energiájától függ.

A természetes eredetű, más néven háttérsugárzást az urán és a tórium család radioaktív bomlástermékei és a kálium-40 izotóp által kibocsátott alfa-, béta- és gamma-sugárzás alkotja, valamint a kozmikus sugárzás. Minden nap bekerül a szervezetünkbe egy kis mennyiségű radioaktív izotóp, mivel az étel, az ivóvíz és a levegő is tartalmaz radioaktív kálium-40, szén-14, rádium-226 és radonizotópokat. Az izotópok által kibocsátott sugárzás kis mértékben roncsolja a szöveteket, de ez részét képezi a természetes életciklusnak.

Az ember növeli a háttérsugárzás hatását azáltal, hogy radioaktív izotópokat használ különféle célokra. Az orvosi diagnosztikában és a kezelésben is alkalmaznak radioaktív izotópokat és röntgensugárzást. Ez javítja a gyógyítás minőségét, azonban manapság ez az a tényező, amely a legnagyobb mértékben növeli a lakosság sugárterhelését. A Földön csaknem minden élőlény szervezetébe beépült egy kis mennyiségű stroncium-90 és plutónium-239 izotóp, amely a kísérleti atomrobbantásokkal került a légkörbe. Az urán energiatermelésre való felhasználása normális körülmények között kismértékben növeli a munkások sugárterhelését, míg a lakosságra gyakorolt hatása elhanyagolható. Rendkívül fontos azonban az atomenergia felhasználásával kapcsolatos ipari balesetek elkerülése.

A hatodik témakörben a tanulók a hagyományos és az alternatív energiahordozókról olvashatnak. Megtudhatják, hogy gazdasági és környezeti szempontból milyen előnyökkel és hátrányokkal jár a különböző energiaforrások alkalmazása. Minden rendszer – fizikai, biológiai, vagy társadalmi – energiát igényel a működéséhez. Az emberek sokféle célra használnak energiát, az épületek fűtésétől az ipari folyamatokig. Az energiatermelés bonyolult gazdasági, szociális, politikai és környezeti problémákat vet fel. Az emberiség számának növekedése, valamint a technikai fejlődés egyaránt növeli az energiaéhséget. Azonban a leginkább alkalmazott energiaforrások, vagyis a fosszilis és a nukleáris üzemanyagkészletek hamarosan kimerülhetnek. Rontja a helyzetet, hogy az energia kinyerésének jelenlegi alacsony hatásfoka miatt a felhasznált energiahordozók nagy része veszendőbe megy.

A Földön minden élőlény számára – beleértve az embert is – a Nap az elsődleges energiaforrás. A Nap sugárzása biztosítja az élethez a megfelelő hőmérsékletet, a növények fotoszintéziséhez az ibolyántúli sugárzást. Szinte minden energiaforrás közvetve a Nap energiáját hordozza. Gondoljunk az élelmünkre, a tüzifára, a fosszilis energiahordozókra, a víz, a szél vagy a tenger hullámainak energiájára. Arra is van lehetőség, hogy a Nap energiáját közvetlenül használjuk fel melegítésre vagy, napelemek alkalmazásával, elekt-

romos áram termelésére. A Nap egyetlen hatalmas és emberi fogalmak szerint kimeríthetetlen energiaforrás.

A szenet, a kőolajat és a földgázt közös néven fosszilis energiahordozóknak nevezzük, mivel mindegyik a régen élt élőlények maradványaiból keletkezett. Ezekből aránylag olcsón és egyszerű folyamatokkal lehet felszabadítani az energiát. Azonban az elégetésük során nagy mennyiségű szennyező anyag kerül a levegőbe és a természetes vizekbe. A fosszilis energiahordozók után a második legnagyobb mértékben felhasznált energiaforrás jelenleg a nukleáris energia. A nukleáris erőművekből nem kerülnek olyan szennyeződések a levegőbe, amelyek felelősek lennének a savas esőkért, vagy az üvegházhatás növekedéséért. Azonban az energiatermelés folyamatának minden fázisában keletkeznek olyan anyagok, amelyek a radioaktív sugárzásuk miatt veszélyesek. E hulladékanyagok végleges elhelyezése nemcsak műszaki, hanem politikai probléma is.

A geotermikus energia a Föld belsejéből származik és innen fokozatosan áramlik a Föld felszíne felé. A hőforrások vizét közvetlenül melegítésre, vagy villamosenergia-termelésre lehet használni. A geotermikus energia aránylag tiszta energiaforrás, és nagy előnye, hogy elvileg bárhol elérhető. Hátránya azonban az alacsony hatásfok, valamint az, hogy a geotermikus erőműveket a hőforrások közelében kell telepíteni, így sok esetben messze esnek a felhasználótól.

A szél energiája állandóan megújul és elvileg bárhol hasznosítható. Hátránya azonban, hogy a szélerőművek építése igencsak költséges. Bár a szélerőművek vegyi szennyeződéseket nem termelnek, építésük, illetve üzemeltetésük mégis károsítja a környezetet.

A vízerőművek az energiatermelés szempontjából gazdaságosak, építési költségük azonban igen magas. Egy vízerőműnek nagy a baleseti kockázata, hiszen ha a tározójában felhalmozott hatalmas vízmennyiség áttöri a gátat, az óriási pusztítással járhat. A vízerőművek nem bocsátanak ki vegyi szennyeződéseket, azonban az építésük a környezet nagymértékű átalakításával jár. A Föld felszínének háromnegyedét óceán borítja. Az apály-dagály folyamattal együttjáró vízszintváltozás, a hullámzás, vagy az óceán áramlatai állandóan megújuló energiaforrások. Az embernek csupán meg kell találnia azokat a módszereket, amelyek segítségével hozzájuthat ezekhez az energiákhoz.

Ember és környezet

Első témakör
A levegő és a levegőszennyeződés

1. A földi légkör szerepe és keletkezése
1.1. A légkör szerepe
1.2. A földi légkör keletkezése
2. Az üvegházhatás
2.1. A légkör melegítő hatása
2.2. Az üvegházhatást biztosító gázok
2.2.1. A szén-dioxid
2.2.2. Egyéb üvegház gázok
2.3. Változások a Föld éghajlatában
2.3.1. A hőmérsékletváltozás természeti okai
2.3.2. A globális felmelegedés ember által előidézett okai
2.3.3. A légkör hőmérséklet-emelkedésének következményei
2.3.4. A Föld éghajlatváltozásának következményei
2.3.5. Mit tehetünk?
3. Az ózonréteg a Föld körül
3.1. Az ózon előfordulása a légkörben
3.1.1. Az ózon tulajdonságai és szerepe
3.1.2. Az ózonmolekulák keletkezése és bomlása
3.2. Az ózonlyuk
3.2.1. Az ózonmolekulák bomlását felgyorsító folyamatok
3.2.2. Az ózonréteg elvékonyodása
3.3. Az ibolyántúli sugárzás erősödése
3.3.1. A sugárzás erősödésének következményei
3.3.2. Mit tehetünk?

Második témakör
A víz és a vízszennyeződés

1. A víz tulajdonságai
1.1. A víz körforgása
1.2. A víz fizikai tulajdoságai
1.3. A víz, mint oldószer
2. A vízszennyeződés
2.1. A szennyeződések forrásai
2.2. A szennyeződések osztályozása
2.3. A víztisztítás
2.3.1. A vízminőség mérése
2.3.2. A tiszta víz előállítása
3. A savas eső
3.1. A savas eső keletkezésének magyarázata
3.1.1. Rövid történeti áttekintés
3.1.2. A kémiai vegyületek csoportosítása
3.1.3. A pH skála
3.1.4. A savképződés folyamata
3.2. A savas eső környezeti hatásai
3.2.1. A következmények
3.2.2. A megoldás felé vezető lépések

Harmadik témakör
A hulladékok

1. Hulladékkezelési stratégiák
1.1. Elhelyezés szeméttelepeken és földalatti üregekben
1.2. Elhamvasztás szemétégetőkben
2. A nyersanyagok megőrzését segítő eljárások
2.1. Komposztálás
2.2. Újrafeldolgozás

Negyedik témakör
Tápanyagok és vegyszerek a táplálkozásunkban

1. Az alapvető tápanyagok
1.1. A szénhidrátok
1.2. A zsírok
1.3. A fehérjék
2. A kis mennyiségben szükséges tápanyagok
2.1. A vitaminok
2.1.1. A vízben oldódó vitaminok
2.1.2. A zsírban oldódó vitaminok
2.2. Az ásványi sók
2.2.1. A nagyobb mennyiségben szükséges ásványok
2.2.2. Az életfontosságú nyomelemek
3. Veszélyes szennyező anyagok a táplálkozásunkban
3.1. Veszélyes elemek
3.2. Vegyszermaradványok
3.2.1. Növényvédőszerek
3.2.2. Antibiotikumok
3.2.3. Élelmiszeripari adalékanyagok

Ötödik témakör
Együttélés a radioaktív sugárzással

1. A radioaktivitás
1.1. Az izotópok
1.2. Az ionizáló sugárzás fajtái
2. A sugárzás hatása a szervezetre
2.1. A sugárzások áthatolóképessége

2.2. A természetes háttérsugárzás
2.3. A szervezetbe bekerülő radioaktív izotópok
2.4. A radioaktív izotópok felhasználásának kockázata

Hatodik témakör
Az energia

1. A napenergia
2. A fosszilis energiahordozók
2.1. A szén
2.1.1. A szén eredete
2.1.2. A szén felhasználásának története
2.1.3. Környezeti hatások
2.2. A kőolaj
2.2.1. A kőolaj eredete
2.2.2. A kőolaj felhasználásának története
2.2.3. Környezeti hatások
2.3. A földgáz
3. A nukleáris energia
3.1. A nukleáris energia felhasználásának története
3.2. Az atomreaktor és az atombomba
3.3. A szaporítóreaktor
3.4. Környezeti hatások
4. Az atommag fúzió
5. A geotermikus energia
6. A szélenergia
7. A vízenergia
8. Energia az óceánból

Végül, egy minta-lecke a negyedik, Tápanyagok és vegyszerek a táplálkozásunkban című témakör harmadik fejezetéből

3.2. Chemicals from Agriculture and Food Industry
3.2.1. Pesticides

A pesticide is a substance capable of killing a pest. There are a few types of pesticides: insecticides target insects, fungicides control plant diseases, herbicides destroy weeds or other unwanted vegetation, and rodenticides kill rodents, such as rats and mice.

It is estimated that there are about three million species of insects – far more than the total number of animal and plant species. Most of them are either helpful or at least harmless to humans. Roughly 3000 species are counted agricultural pests or insects spreading human or animal diseases. About 200 of them are considered as serious pests.

The first usage of pesticides was recorded in 1763 when nicotine extract was used to kill insects which destroyed the leaves of agricultural plants. The first synthetic chemical pesticide was marketed in 1892; the biggest increase in development and use of pesticides has occurred since the 1950s. The number of synthetic pesticides has quadrupled.

The chemical control of pests has many advantages: it has resulted in vast increases in agricultural productivity, and has controlled of insects, such as malarial mosquitoes. Despite of these advantages, chemical control has resulted unforeseen problems. Most of the pesticides destroy the beneficial insects and other animals, including human beings, along with the pests. Besides, certain insects have developed resistance to certain chemicals. Therefore, it has been necessary to use increasing doses and to develop changed formulations of these compounds. This enlarges both economic and environmental effects. As poisonous residues remain in soil and water supplies, and can incorporate into the food chain, pesticides present hazards to the whole living environment, including man.

One of the most effective groups of synthetic organic pesticides are the chlorinated hydrocarbons, such as DDT, the most controversial insecticide. DDT was developed in Germany in 1874; and was first widely used to fight against typhus-spreading lice during the Second World War. Before the advent of chlorinated hydrocarbons, inorganic pesticides such as arsenic, thallium, mercury and sulfur compounds, were used. DDT have been proved to be both more powerful and less toxic to other living creatures than inorganic pesticides. DDT is toxic to a broad spectrum of insect species. Furthermore, it retains its toxicity to insects over a period of months and sometimes years, so it can kill insects over a relatively long period of time without repeated use. As a result of the widespread use of strong organic pesticides, farmers throughout the world have been able to increase food production. Besides, some of the most dreadful, often lethal insect spreaded infectious diseases, such

as malaria, typhus, and encephalitis, have been almost completely reduced over large sections of the earth saving millions of lives.

However, there are some severe troubles with DDT. It is able to evaporate directly from plant and soil into the atmosphere or to cling to water droplets and thus can be carried widely into the environment. It is non-biodegradable, i.e., it is not easily destroyed by the bacteria in soil and water. Therefore, its residues remain in the environment. Even if the concentration of DDT is very low in the surrounding environment, organisms with high oil or fat content readily absorb DDT as it is fat-soluble. In the cases of laboratory animals, the chlorinated hydrocarbons were proved to be cancer-causing agents in a relatively high concentration. Some correlation between thinning of the shells of certain birds' eggs and DDT residue concentration have been demonstrated. Because of the undesirable side-effects, now there is severe control on the use of DDT.

There are some biological alternatives, such as sterilization or genetic change, to DDT and other chemical pesticides, but they are usually costly and are effective on small isolated areas. The number of destructive insects is reduced by the natural forces of insect diseases, parasites, and predators. Since many plants are insect resistant, it is logical to try to find the natural compounds which the plants use to defend themselves against insect attacks.

3.2.2. Antibiotics

The widespread use of antibiotics in feeding livestock may cause huge danger for animals and human beings. Enormous amounts of antibiotics are used in animal feeds to keep animals healthy and to make them grow faster. For example, in the USA, farm animals receive 30 times more antibiotics than people do. The constant level of antibiotics in the animals' bloodstreams provides the ideal situation for the development of very virulent strains of bacteria. They are able to survive and multiply in the drug-containing environment, whereas other bacteria perish. The virulent mutants pass on their resistance to their offsprings – one bacterium can leave 16,777,220 offspring within 24 hours. Some of the resistant bacteria can infect people as well as animals.

Furthermore, small but measurable quantities of antibiotics remain in the animal's flesh and in the milk. With every glassful of milk and every bite of meat, people swallow a minute amount of several antibiotics. In addition, people often take an antibiotic, even if it would not be necessary. These effects cause a permanent level of drug in people's bloodstream to develop further resistance strains of bacteria.

As a result, the number of antibiotic-resistant bacteria is increasing. There are bacteria which are resistant to every drug. A lot of illnesses, such as salmonella infection, ear infection, or blood poisoning in surgical wounds, having been easily curable with antibiotics since the 1950s, now can turn out fatal. Pharmaceutical companies are feverishly searching for new types of bacteria-killing compounds, while the WHO (World Health Organization) have called for a ban on the use of antibiotics in animal feeds.

3.2.3. Additives

Intentional food additives were first used to extend the usable life of food; they include the use of smoke to treat meat and salt brine to preserve fish. From this modest beginning the number and uses of both natural and synthetic additives have increased dramatically. The goals of using these additives, beside extending usable life, are improving color, taste, or texture of food. Using preservatives makes storage and transportation of food possible. For instance, antioxidants protect the fats from oxidation which would turn them rancid. Colors are added to foods to make them more attractive and appetizing. Sometimes week acids and alkalis are added to foods in order to provide a tartness in the taste or to reduce the natural acidity of the food. They provide the proper pH. Flavors are the largest category of food additives. More than 1000 flavors are known, at least 750 are synthetic.

While the additives play important roles during food processing, the residues remaining in meal can be hazardous for the health of humans. For example, some of the artificial colors and flavors have been proved to be carcinogenic. So, the goal is both to find non-toxic additives and develop food processing methods.

Words to remember

Fungicide: A substance capable of destroying harmful fungi.

Rodenticides: A substance capable of killing rodents.

Antibiotics: Chemical substances produced by micro-organisms which are capable of destroying bacteria or preventing their growth. Numerous antibiotics have been discovered, the first of which was penicillin.

Magdolna Adorjan: Man and Enviroment. A könyv a „Pro Renovanda Cultura Hungariae" alapítvány támogatásával készült; kiadja a Magyar MacMillan Kiadó.

ADORJÁNNÉ FARKAS MAGDOLNA