



MAGYARORSZÁG  
SZOLGÁLATÁBAN A  
BIZTONSÁGÉRT!



## **„Katasztrófavédelmi díj” I.**

**A globális klímaváltozás humán  
egészségügyi aspektusai –  
különös tekintettel a járványügy  
kockázati tényezőire**



**2012 Ragács Nikoletta**  
*Egyetemi hallgató*

---

---

## Tartalomjegyzék

<b>Bevezetés .....</b>	<b>2. oldal</b>
<b>I. A klímaváltozás elméleti áttekintése.....</b>	<b>3. oldal</b>
I.1. Mi is a klímaváltozás? .....	3. oldal
I.2. Hazai hatások .....	3. oldal
<b>II. Klímaváltozás és a humánegészségügy kapcsolata.....</b>	<b>4. oldal</b>
<b>III. Hőmérsékletváltozás, hőhullámok hatása a humánegészségügyre.....</b>	<b>5. oldal</b>
III.1. Megbetegedések .....	5. oldal
III.2. Halálozás .....	6. oldal
<b>IV. Az ultraibolya sugárzás károsító hatásai.....</b>	<b>6. oldal</b>
IV.1. UV sugárzás és az emberi szervezet.....	7. oldal
<b>V. Allergén növények elterjedése .....</b>	<b>8. oldal</b>
<b>VI. Járványügyi kockázati tényezők.....</b>	<b>8. oldal</b>
VI.1. Vektorok által terjesztett fertőző betegségek .....	9. oldal
<b>VII. Elmúlt évek tapasztalatai nemzetközi vonatkozásban .....</b>	<b>14. oldal</b>
<b>VIII. Élelmiszerek és víz eredetű problémák .....</b>	<b>14. oldal</b>
<b>IX. Magyarország járványügyi helyzete 2001- 2010 .....</b>	<b>15. oldal</b>
<b>X. Kapott eredmények értelmezése, javaslatok, ajánlások .....</b>	<b>17. oldal</b>
X.1. eredmények értelmezése .....	17. oldal
X.2. Javaslatok .....	18. oldal
X.3. Ajánlások.....	19. oldal
<b>Felhasznált irodalom .....</b>	<b>20. oldal</b>

---

## Bevezetés

*„Nagyjából 250 ezer gyermek vesztheti életét az egyre gyorsuló éghajlatváltozás következtében. Ez a szám 2030. évre akár évi 400 ezerre is nőhet. Véleményünk szerint a következő generációból több mint 900 millió gyermeket fog érinteni az ivóvíz hiánya és 160 milliót az öt év alattiak egyik legkegyetlenebb gyilkosa a malária, amely olyan vidékeken is felbukkan majd, melyeken eddig ismeretlen volt.”*

*/Save the children nemzetközi szervezet/*

Napjainkban egyre nagyobb mértékben elharapódzó jelenség a klímaváltozás, melynek hatásain belül az egészségügyi és járványügyi komplikációk jelentik az egyik legnagyobb globális környezetbiztonsági kihívást a fertőzött levegő és ivóvíz, illetve a megindult migráció által. E kockázatok motiváltak abban, hogy tudományos munkám témájának a globális klímaváltozás humán egészségügyi hatásainak a vizsgálatát válasszam, a téma vizsgálata során pedig kiemelt figyelmet fordítsak a járványügy kockázati tényezőire. Az eredeti dolgozat 70 oldalra ölel fel, így egyes fogalmi levezetések, táblázatok, ábrák, képek, interjúk és definíciók kimaradtak, illetve összefoglalt és rövidített formában jelennek meg a tanulmányban. A téma analizálása során vizsgáltam az éghajlatváltozás humán szervezetre gyakorolt hatásait, továbbá kihangsúlyozott figyelmet fordítottam járványügyi tematikájára. A téma feldolgozásában és tanulmányozásában segítséget nyújtott Dr. Földi László mk. alezredes úr, akinek ezúton is szeretnék köszönetet mondani. Külön köszönettel tartozom Dr. Perendi Ágota járványügyi szakorvosnak a riport elkészítéséért. Végül, de nem utolsó sorban Sipőcz András tanár úrnak a témához kapott elemzésekért.

Miért is választottam ezt a témát? Nem egy indok navigált abban, hogy e dolgozat napvilágot láthasson. Egyrészt személyes érdeklődésem vezérelt, melyet az egyetemi tanulmányaim és a számos klímaváltozással kapcsolatos rémhír konstruált. Másrészt pedig az a tény, hogy a médiában, hírlapokban, folyóiratokban és az internetes portálokon egyre többet hallhatunk és olvashatunk az éghajlatváltozás egészségre gyakorolt hatásairól, hogy Hazánkban egyre több a vektorok által terjesztett fertőzések száma, hogy az allergiás megbetegedések folyamatos gyarapodást mutatnak és teret nyertek és nyerhetnek olyan fertőző megbetegedések is, melyek az utóbbi években egyáltalán vagy csak csekély mértékben voltak tapasztalhatóak Magyarországon. E számos személyes ok mellett pedig nem elhanyagolható a téma aktualitása sem, hiszen a tömegtájékoztatási eszközök révén több tudósítást hallhatunk a témával kapcsolatban.

Kutatásom célja a klímaváltozás szervezetünkre gyakorolt hatásainak bemutatása, az egyes betegségek prezentálása, illetve a hazai járványügyi helyzet értékelése. Dolgozatom alapját képezi az éghajlatváltozás okozta egészségügyi hatások és járványügyi kockázatok leírása, az egyes betegségek ismertetése, valamint a 2000- 2010 évek közötti hazai járványügyi helyzet elemzése és egy riport Dr. Perendi Ágota járványügyi szakorvossal. Kutatásaim körülbelül 4 hónapot öleltek fel, 2012. év januárjában kezdtem bele a munkába. A téma tanulmányozása érdekében könyvtárat látogattam, internetes forrásokat gyűjtöttem, nemzetközi és hazai szakirodalmat tanulmányoztam, illetve a napi híreket figyeltem a témával kapcsolatban. Dolgozatomban az általam fontosnak ítélt fogalmakat és összefüggéseket kiemeltem, táblázatos és diagramos formában ismertettem. A gyűjtött anyagok és interjúk, illetve a levont következtetések és összefüggések alapján megfogalmazódott bennem személyes véleményem, illetve javaslataim és ajánlásaim melyek a tanulmány végén olvashatóak.

*Tisztelettel: Ragács Nikoletta  
A Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet  
Védelmi igazgatás szakos hallgatója*

## I. A klímaváltozás elméleti áttekintése

Betegeskedő Földünk egyik legnagyobb kihívása a globális klímaváltozás. Emelkedik az óceánok és a levegő hőmérséklete. Ez a globális folyamat, hogy folytatódik az nem kérdés de, hogy milyen végállapot várható azt felbecsülni sem tudjuk. Napjainkban sokat olvashatunk a globális klímaváltozásról de vajon tudjuk, hogy ez mit is jelent? Ebben a részben dióhéjban foglalom össze a klímaváltozással kapcsolatos legfontosabb tényeket, melyek elengedhetetlenek a választott téma szempontjából.

### I.1. Mi is a klímaváltozás?

Ha megfigyeljük környezetünket, egyre többet tapasztalhatunk a világban árvizeket, pusztító viharokat, hogy a tél egyre melegebb és alig esik a hó, a virágok hamarabb nyílnak és a madarak is előbb érkeznek. Ezek mind a globális klímaváltozás (éghajlatváltozás) jelei vagy, ahogy mindenki ismeri a globális felmelegedése.

Tehát a **globális klímaváltozás** nem más, mint a Föld átlaghőmérsékletének változása, egy részben természetes, részben pedig emberi tevékenység eredményezte olyan folyamat. [1] Az éghajlatváltozás már elkezdődött, ezt bizonyítja az a tény, hogy az 1900-as években a globális átlaghőmérséklet a Föld felszínén 13,7 Celsius fok körül ingadozott, úgy 100 évvel később az átlaghőmérséklet már 14,4 Celsius fok fölé emelkedett. Tehát elmúlt századunk globális átlaghőmérséklete körülbelül 0,6- 0,7 Celsius fokkal nőtt. [2]

Évek óta felmerült kérdés volt, hogy a globális éghajlatváltozást valóban emberi tevékenység okozhatja-e? Kétségtelen, hogy a természet változásában is kereshetünk okokat, de mára már a szakértők nagy része is egyet ért abban, hogy az éghajlatváltozásért főleg az emberi beavatkozás a felelős. A környezetszennyezés olyan anyagokat juttat a légkörbe, melyek kiszámíthatatlan változásokat okoznak. Az erőművek, melyek energiát termelnek, az általunk használt autók és repülőgépek, az árukat előállító gyárak, valamint az élelmet termelő mezőgazdaság szerepet játszanak az éghajlatváltozásban. Légkörünk átlátszó védőtakarót von a Föld köré, átengedi a napfényt és megtartja a hőt. Enélkül a Nap heve azonnal visszaverődne a Föld felületéről a világűrbe. Ebben az esetben mintegy 30°C- kal hidegebb lenne a Földön. A légkör épp ezért egy kicsit ahhoz hasonlóan működik, mint egy üvegház. Ezért beszélünk **üvegházhatásról**. Ezért a hatásért az üvegházhatást okozó gázok felelősek a légkörben, amelyek felfogják a hőséget. A legtöbb üvegházhatást okozó gáz természetes formában fordul elő. A 18. századi ipari forradalom óta azonban az emberi tevékenységnek is nagy szerepe van, hogy ezek koncentrációja a légkörben mostanra ötszörös lett. Ezáltal növekedik az üvegházhatás, ez pedig éghajlatváltozáshoz vezet a Földön. [3] A klímaváltozás konkrét tényekkel igazolható folyamat, mely életünk minden területére hatással van. Ezek a következmények befolyásolják a mezőgazdaságot, erdőgazdálkodást, jégtakarók és gleccserek olvadását, tengervízszint emelkedést, tengeri élővilágot, tengeráramlatokat, szélsőséges időjárási eseményeket (viharok, árvizek, szárazság, kánikula), egészségügyet, szárazföldi ökoszisztémát, élővilágot, biodiverzitás (biológiai sokféleség) csökkenését, háborút és a menekültek számát. Azonban ezek a területek csak cseppek a lehetséges és már fennálló következményekből.

### I.2. Hazai hatások

Az éghajlatváltozás kockázatának megítélésben lényeges az a tény, hogy Hazánk a Kárpát-medencében a nedves óceáni, a száraz kontinentális, valamint a nyáron száraz, télen nedves mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. Az éghajlati övek kismértékű változása azt eredményezheti, hogy Magyarország a három hatás valamelyikének uralma alá kerülhet. Erre bizonyíték, hogy Hazánk átlaghőmérséklete az elmúlt évszázadban a globális mértéket meghaladóan emelkedett (becslés alapján 0,7 Celsius fokot). Az éves csapadékmennyiség a

XX. században jelentősen csökkent. Magyarország éghajlata melegszik és egyre szárazabb. A telek egyre melegebbek és csapadékosabbak, ezáltal árvízveszélyt vonva maga után. Nyaraink pedig melegebbek és a csapadék mennyisége csökken, így megnő az aszályveszély kockázati mértéke. A Kárpát- medence életföldrajzi képének alapvonása a flóra- és faunaelemek sokfésűsége: a széles elterjedésű és tűrőképességű fajoktól a korlátozott elterjedésű és gyakran szűk tűrőképességű életföldrajzi élőlényekig. Ilyen körülmények között akár egy kisebb mértékű éghajlatváltozás is erős flóra- és faunamozgást (bevándorlás és kivándorlás) indíthat meg a természetes élővilágban és a növénytermesztésben egyaránt. Fokozza a hazai élővilág érzékenységét az a tény is, hogy az elmúlt évtizedekben az emberi tevékenységtől károsodtak az ökológiai rendszerek. Ezek következtében az egyre szárazabbá váló klíma hatására várható a mediterrán és a balkáni növényfajok nagyobb térhódítása. Várhatóan növekedni fognak az extrém időjárási tényezők károsító hatásai. Ennek jelei a zöldség- és gyümölcsstermesztésben mutatkoznak meg. Módosulhatnak a termőtalajok mechanikai tulajdonságai, nedvességük csökkenhet. A megemelkedett szén- dioxid koncentráció megváltoztathatja a növényállomány jellemzőit is (például: növényi biomassza gyarapodás). Az élet minőségéhez három vitathatatlan alappillérre van szükség: a megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszerre, a tiszta vízre és a kellemes környezetre. A Föld korlátozott édesvízkészletei egyre keresettebb hiánycikké válnak, hiszen a korlátozott vízkészletből egyre nagyobb igényeket kell kielégíteni. A globális klímaváltozás csak súlyosbítja a vízkészletekért folyó versenyt. Hazánk kedvező adottságai hajlamosak a szélsőségekre. Igen nagy a valószínűsége, hogy a szélsőséges időjárási és vízháztartási helyzetek (árvíz, belvíz, aszály) valószínűsége, gyakorisága, tartama és intenzitása a jövőben egyaránt növekedni fog. A szárazodás, az extrém időjárási jelenségek gyakoriságának és a valószínűsíthető károk nagyságának emelkedése váratlanul és széles körben hathat a társadalomra, a természeti környezetre és a gazdaságra egyaránt. Magyarország gyakran emlegetett édesvízgazdasága csak viszonylagos, vízkészleteink ugyanis korlátozottak. A lehulló csapadék a jövőben sem lesz több – sőt a globális klímaváltozás következtében kevesebb, mint jelenleg és nem fog csökkenni annak tér- és időbeni változékonysága sem. Nem lehet számítani a 85- 90 százalékban szomszédos országokból érkező felszíni vizeink mennyiségének növekedésére sem. Gyakoriabbak és nagyobbak lesznek az árvizek, kisebbek lesznek a kisvízhozamok (például a Duna hosszabb időszakokra nem lesz hajózható). Lesüllyednek a talajvízszintek. Várhatóan a környező országok növelni fogják tározó kapacitásokat, így Hazánk vízkészletei tovább csökkenhetnek. A hőmérséklet emelkedése növeli az erdőtüzek kialakulásának kockázatát. A felmelegedés, a csapadékeloszlás változása, a légkör növekvő szén- dioxid koncentrációja, a viharok, a szárazság és az erdőtüzek befolyásolják az erdők termékenységét, eltolódást okozhatnak egyes növényfajok földrajzi elhelyezkedésében. Ezek a tényezők pedig hatással lesznek a fakitermelésre és feldolgozásra, a vadállomány összetételére és életlehetőségeire. De az éghajlatváltozás nem csak a vízháztartásra és az ökológiai sokszínűségekre van hatással, hanem egészségünkre is. Hatásai érzékenyen érintik az emberi szervezetet. Viszont a klímaváltozás problémái megjelennek az állat és növényegészségügyben is. Ugyanakkor ezeken, a hatásokon kívül a klímaváltozás összetettebb hatásai is vannak. Ide tartozik például a természeti csapások (aszály, árvíz, belvíz stb.) bekövetkeztekor a kritikus infrastruktúravédelem kérdése, vagy a további üvegházhatású gázok kibocsátása következtében az egyre fokozódó légszennyezettség mértékének növekedése. [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

## II. Klímaváltozás és a humánegészségügy kapcsolata

A globális éghajlatváltozás és az egészségügy kapcsolata egy igen érzékeny pontnak tekinthető. A klímaváltozás következtében a humánegészségügy területén számolnunk kell

reverzibilis és irreverzibilis változásokkal is. E változásoknak az egészségügyi aspektusai nem csak a krónikus betegeket, hanem az egészséges szervezetet is egyaránt érintik. Az enyhe telek kedveznek a rovarok által terjesztett betegségek növekedésének, vagy például a bőrrák gyakoribb előfordulásának. A szokatlan légköri változások, főleg a hőhullámok következtében a halálozások száma növekszik. Számolni kell az allergén növények elterjedésével, tér- és időbeli megváltozásával és a légszennyezés fokozódása következtében a légúti megbetegedések növekvő számával. Számíthatunk az egyes fertőző betegségek globális burjánzására és módosulására. A „hordozók” elterjedése különböző fertőzések tekintetében jelentenek veszélyt. Gyarapodni fog az élelmiszerek és ivóvíz által terjesztett fertőzések száma a nem megfelelő kezelés és tisztítás miatt. A szervi problémák főleg a daganatos megbetegedések számában tapasztalhatunk növekvő tendenciát. Tehát a globális éghajlatváltozás több tényezőkön keresztül képes a különböző egészség károsító hatásokat kifejteni. A klímaváltozás egészséggel kapcsolatos hatásainak két nagy csoportját különítjük el, megkülönböztetünk *direkt* és *indirekt* hatásokat:

*Direkt (közvetlen) hatások:*

- hőmérsékletváltozás és a hőhullámok okozta megbetegedések, halálozások
- UV sugárzás

*Indirektek (közvetett):*

- allergén növények elterjedése
- élelmiszerek és a víz útján terjedő fertőzések
- vírusos és fertőzőes megbetegedések módosulása és elterjedése
- esőzések és víz eredetű járványok kitörésének lehetősége

Tehát általánosságban elmondható, hogy a környezetnek az emberi szervezetre gyakorolt hatásai felerősödnek, a jelenleginél súlyosabb formában jelentkeznek, sok betegség epidemiológiai jellemzői módosulnak majd, ellenállóbakká válnak és megjelenhetnek olyan területeken, ahol eddig csak csekély mértékben esetleg egyáltalán nem voltak tapasztalhatóak. [11] [12]

### III. Hőmérsékletváltozás, hőhullámok hatása a humánegészségügyre

A '90- es évek elején még kevésbé volt a figyelem előterében a klímaváltozás egészségkárosító hatása, azonban az 1990- es évek vége felé ez megváltozott. Hatásai között megtalálhatóak az extrém időjárási helyzetek és a hőhullámok.

**A hőhullámnak általánosan a kimagasló hőmérsékleti értékek hosszabb ideig tartó fennállását tekintjük.** A hőhullám definíciója nemzetközi szinten nem egységes, azonban Magyarországon a hőhullám definíciója (OKK- OKI Fővárosi ÁNTSZ, OMSZ közös projektje alapján) a 91% gyakorisággal mért napi átlaghőmérséklet feletti átlaghőmérsékleti napok. **Hőhullám= 3 egymást követő napon a napi átlaghőmérséklet 26,6 Celsius fok felett van!**

#### III.1. Megbetegedések

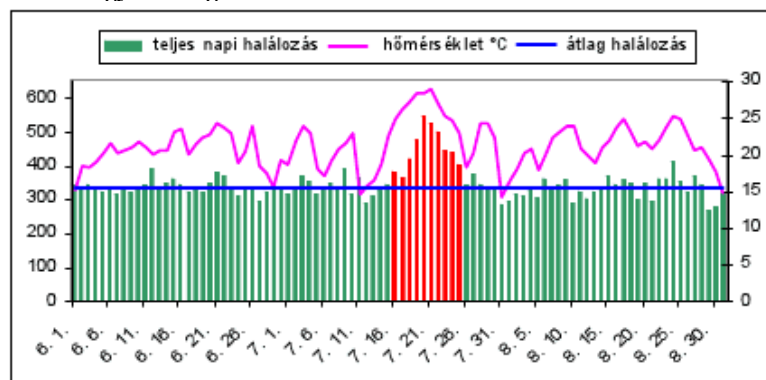
Hőérzetünket elsősorban környezetünk határozza meg: levegő hőmérséklete, nedvességtartalma, a szélsébség és a sugárzási hőmérséklet. Az ember ezekre a külvilági ingerekre tudatosan válaszol: hidegben felöltözik, ugrál, melegben árnyékba húzódik. Szervezetünk hőtermelése és hőleadása között egyensúlynak kell lennie. A testhőmérsékletet szabályozó hőközpont ezt különböző hőleadási módszerekkel biztosítja: izzadság párologtatásával, légzéssel, sugárzással, vezetéssel. A nagy melegben az izzadás kiszáradáshoz és nátriumvesztéshez vezet. Az emelkedő hőmérséklet és a hozzá kapcsolódó légköri változások megváltoztathatják egyes betegségek földrajzi eloszlását, míg mások tüneteit súlyosbíthatják. Kánikula idején a „*hőstressz*” súlyos veszélyt jelent az emberi

szervezet számára. Ezzel a veszéllyel akkor kell számolni, ha a testhőmérséklet néhány fokkal a normális fölé emelkedik. Elegendő víz nélkül az emberi test szenved a *kiszáradástól* és akár a *keringése is összeomolhat*. A „hőstressz” egy másik formája egy életveszélyes állapotú megbetegedés, a *hőguta*. Általában akkor következik be, ha a szervezet már nem tudja kontrollálni a testhőmérsékletet. Egy 2009. évben kiadott francia közlemény alapján a hőhullámok idején megnövekedett a *kiszáradás*, magas hőmérséklet, *vesegörcs*, *veseelégtelenség* és *általános rosszullét* miatt orvoshoz fordulók száma. [13] [14] [15] [16]

### III.2. Halálozás

A hőhullámok gyakorisága és intenzitása nagy terhet jelent az emberi szervezet számára. A 25 Celsius fok feletti napi átlaghőmérséklet jelentős mértékben növeli a *napi halálozás kockázatát (1. számú ábra)*, valamint *növeli a szívpanaszok és sürgősségi mentőhívások számát*. A hőhullámok halálozásra kifejtett hatása jóval általánosabb, nem csak a hőguta diagnózissal jelzett halálesetekre terjed ki. Klinikai tanulmányok kimutatták, hogy a napi átlaghőmérséklet minden újabb 5 Celsius fokos emelkedése: 10 százalékkal növeli az összes halálokok miatti halálozás kockázatát, 12 százalékkal a szív- érrendszeri betegségek miatti halálozás kockázatát, 15 százalékkal a szívpanaszok és általános rosszullét miatti *sürgősségi mentőhívások számát*. [31] A legsúlyosabb hőhullámra 1995. év júliusában került sor Chicagóban, amikor 41 főlé kúszott a hőmérő higanyszála és 11 százalékkal nőtt a lakosság körében a sürgősségi kórházi betegfelvételek száma, a 65 évnél idősebbeknél pedig 35 százalékkal. Pár nap leforgása alatt több mint 600-an veszítették életüket. Azonban hőhullámok terén kiemelhetjük a 2003 nyarán Európában hetekig tomboló 35- 40 Celsius fokos hőséget, ami az erdőtüzek és aszályok mellett több tízezrek életét követelte, többek közt Franciaországban, Németországban, Spanyolországban és Olaszországban. Veszélyeztetett csoportok az idős, 65 év feletti emberek, a csecsemők és fiatal kisgyermekek. A szívbetegségek és magas vérnyomásban szenvedők sokkal érzékenyebbek a magas hőmérsékletre. Az idős, gyenge fizikai állapotú és krónikus betegségben szenvedő egyéneknél a dehidratáció fokozottan hozzájárul a hőtermeléssel kapcsolatos megbetegedések kialakulásához. [14] [17] [18] [19]

1. számú ábra: Többlethalálozás 2007. július 16-25. közötti hőhullám során Magyarországon



(Forrás: Páldy Anna (Országos Környezetegészségügyi Intézet: A klímaváltozás egészségi hatásai /hozzáférhető: [www.klimaklub.hu/files/file\\_254\\_1266926323.pdf](http://www.klimaklub.hu/files/file_254_1266926323.pdf).)

## IV. Az ultraibolya sugárzás károsító hatásai

A nyári hónapokban rengeteget hallhatunk az úgynevezett „UV sugárzás” károsító hatásairól, de vajon tudjuk, hogy ez a megnevezés mit is jelent? Először is, hogy megértsük azokat az



egészségügyi hatásokat, melyeket az UV sugárzás indukál, tudnunk kell, hogy ez a fogalom mit is rejt magában. A Nap sugárzási energiájának 10 százaléka UV tartományban van, aminek egy része a Föld felszínét is eléri. Az UV tartományt három részre szokás osztani: [20]

- UV-A → Jótékony hatással bír, elősegíti a csontképződést és a barnulást.
- UV-B → Az egészségre ártalmas sugárzás. Normális körülmények közt elnyeli a Föld ózonrétege, azonban ha nagy mennyiségben éri a testet rákos elváltozásokat okozhat és károsíthatja a szemet.
- UV-C → A legerősebb, legártalmasabb és legveszélyesebb sugárzás, de az ózonréteg egyelőre kiszűri. [21]

Az emberi tevékenység következtében a légkörbe jutó szennyezések az ózonréteg vékonyodásához vezetnek és ennek következtében alakul ki az ózonlyuk. Ezek az ózonlyukakon a napfény káros UV sugarai akadálytalanul áthatolnak az ózonpajzson és ez által különböző biológiai hatásokat fejt ki az emberi szervezetre. E hatások legnagyobb hányada a bőrre, a szemre és az immunrendszerre terjednek ki. A sugárzás erősségét az UV index alapján határozzuk meg, melyet az Egészségügyi Világszervezet (WHO) határozott meg (2. számú. ábra).

2. számú ábra: UV index skálája és besorolása

	<b>0-2:</b> gyenge sugárzás
	<b>3-5:</b> mérsékelt sugárzás
	<b>6-7:</b> erős sugárzás
	<b>8- 10:</b> nagyon erős sugárzás
	<b>11+:</b> extrém sugárzás

(Forrás: Az UV sugárzás és fajtái, az UV index (grafika) /Hozzáférhető: <http://www.alon.hu/az-uv-sugarzas-es-fajtai-az-uv-index-grafika>, letöltés ideje: 2012.02.26. Készítette: Ragács Nikoletta/

#### IV.1. UV sugárzás és az emberi szervezet

Az ibolyántúli sugárzás kis mennyiségben hasznos az egészség szempontjából, szerepet játszik a D- vitamin termelődésében. Azonban a túlzott UV sugárzás összefügg a bőrrák különböző típusaival, leégéssel, különböző szembetegségekkel, valamint a korai bőroregedéssel. A betegségteher legnagyobb hányadát a szürkehályog és a bőr rosszindulatú daganatai alkotják. A napégést okozó intenzív napfényhatás fokozza bizonyos **bőrbetegségek** kialakulásának kockázatát. Ide tartozik a bőr öregedése és a bőrrák, valamint a fertőzésveszély kockázata is. A bőrre gyakorolt hatások közül a legkiemelkedőbb arányt a bőrrákos megbetegedés alkotja, azaz a melanoma. A bőrráknak három súlyos válfaja veszélyezteti egészségünket: a bőr malignus melanómája, a bőr laphám karcinómája, valamint a bőr basalsejtes karcinómája. A bőr *malignus melanómája* egy életveszélyes rosszindulatú bőrrák. Leggyakrabban festékes anyagjegyből indul ki és test bármely részén feltűnhet. A *laphám karcinóma* a rosszindulatú bőrrák egy másik típusa, mely kevésbé fejlődik olyan gyorsan, mint a melanoma, valamint kevesebb az esélye annak, hogy halált okoz. A *basalsejtes karcinóma* pedig egy lassan növekvő bőrrák, mely elsősorban idős korban jelentkezik. A bőrrákok 50% és 90% közötti része az UV sugárzás miatt alakul ki. 2000. évben a világon több mint 200 000 melanómás eset és 65 000 melanómához kapcsolódó haláleset volt. Ezen kívül 2,8 millió laphám karcinóma és 10 millió basalsejtes karcinóma eset is előfordult. A bőr rákos elváltozásai mellett meg kell említenünk a *bőr korai öregedését*. A túlzott napfény okozta leégések felgyorsítják a bőr öregedési folyamatát, ezáltal az illető a koránál idősebbnek fog kinézni. [23] [24] [25]

Az ibolyántúli sugárzás hatások másik nagy csoportja a **szemre gyakorolt hatások**. A *szürkehályog* a szemlencse elszürkülésével járó betegség. A szemlencse átlátszatlanná válik, ami csökkent látást vagy vakságot is okozhat. A szemre gyakorolt hatások közül kiemelkedő a



*kúszóhártya* diagnózis. A kúszóhártya a kötőhártya húsos növedéke a szaruhártya mellett. A legtöbb kúszóhártya nem okoz tünetet, de néha irritációt vagy a szaruhártya alakjának torzulását eredményezi, így a látást is rontja. Valamint a szem felszínének egy ritka daganata is az ibolyántúli sugárzás listájára írható, mégpedig a *kötőhártya pikkely sejtes karcinómája*. Világszerte mintegy 18 millió ember vakul meg a szürkehályog miatt, ennek mintegy 5 százaléka lehet az UV sugárzás következménye. [26] [27] Azonban a szemre és bőrre gyakorolt hatásokon kívül fellépnek egyéb egészséget károsító hatások is. Ilyen az **immunválasz csökkenése**, mely a *herpesz simplex vírus* újraaktiválódását okozhatja az ajkakon. A gyermekek és serdülőkorban lévők különösen veszélyeztetettek az UV sugárzás hatásaival szemben. Az egyén bőrtípusa is fontos. A világos bőrű egyének többször égnek le és nagyobb a bőrrák kialakulásának a veszélye, mint a sötétebb bőrűeknél. Azonban a sötétebb bőrűeknél, ha mégis kialakul a bőrrák, akkor általában egy veszélyesebb állapotban veszik észre. [25]

## V. Allergén növények elterjedése

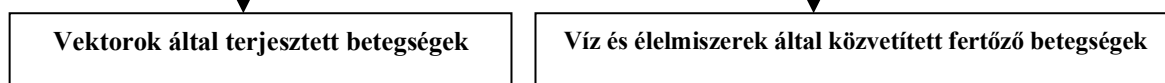
Korunk egyik leggyakoribb civilizációs betegsége az allergia. Az elmúlt 15- 20 évben az allergiás megbetegedések száma egyre jobban nő. Az allergiák közül pedig a leggyakoribb a szezonális, azaz a *pollen allergia*. A tavasz beköszöntével az időjárás a természet is zöldbe borul, ez viszont egyet jelent a pollenek megjelenésével. A klímaváltozás hatásainak egyik legkiemelkedőbb tulajdonsága, hogy az évszakok jellege megváltozik, valamint hatásai eltolódnak. A telek enyhébbekké válnak, a fagyos napok száma pedig lecsökken, ezáltal a növények vegetációs időszaka is megnő. A pollenszezon időszaka hosszabbá válik, a tavaszi fák virágzása előbb várható. Kutatások szerint az akác virágzásának periódusa az elmúlt 150 évben napokkal előbbre tolódott. Tehát a kora tavasszal virágzó fák vizsgálatokor kiderült, hogy virágzásuk a megszokottnál korábban indul. Ezen kívül megváltozik az allergizáló növények térbeli megjelenése is: például parlagfű megjelenése Európa északi területein. Vizsgálatok kimutatták, hogy szén- dioxid koncentráció és az emelkedő hőmérséklet kedvez a parlagfű pollen termelésének és meghosszabbítja a parlagfű szezont. A globális klímaváltozással a pollenek által okozott *allergiás megbetegedések száma növekedni fog*. Az időjárás változása következtében nem csak az allergiás tünetek súlyosbodásával, hanem a *betegek számának növekedésével* is számolnunk kell. Az elhúzódó pollenszezon és a magasabb koncentráció miatt a *szénanáthás tünetek* felerősödnek. Egyre több lesz a pollenekkel szembeni érzékenység. A hazai klíma fokozatos melegedése hatására egyre több melegkedvelő növényfaj jelenik meg. Ezek a növények szubmediterrán, mediterrán, szubtrópusi és trópusi területekről származnak. Egész évben fellépő allergiát okoznak a gomba spórák is. Az enyhe, de csapadékos telek kedveznek a gombáknak és a nyári és őszi asztma gyakori okozói. Hazánk éghajlatában bekövetkező változások egyik fontos eleme lesz a csapadékeloszlás változása. Ha ez enyhe, fagyban szegény időjárással párosul, akkor a feltételek adottak a gombák szaporodásának. Ugyanakkor az időjárás változásával kapcsolatosak az *asztmás rohamok* is. Ebben az egyik legfontosabb tényező az, hogy a levegő allergén összetétele az időjárással változik. Ugyanakkor, ha megered az eső az allergiás tünetek enyhülnek, ugyanis a csapadék kimossa a levegőből a pollent. [28] [29] [30] [31] [32] [14]

## VI. Járványügyi kockázati tényezők

Ha megemlítjük a globális klímaváltozás fogalmát, mindenki olvadó hegyekre és otthontalan jegesmedvékre gondol, hiszen a média mindennapjaiban e hatásokról hallhatunk. Azonban Földünket nem csak ökológiai problémák fenyegetik, hanem különböző, az emberi egészséget

nagymértékben veszélyeztető fertőző betegségek is. A melegebb telek és a csapadéeloszlás változásból adódóan az egyik éghajlati övezetből a másikba terjednek a humánegészségügyet veszélyeztető járványok. A járványokat megfigyelő egészségügyi szolgálatok az elmúlt években Európa szerte olyan betegségeket regisztráltak, melyeket tíz éve még ismeretlenek voltak ezen a kontinensen. Előrejelzések szerint térségünk egyre nedvesebb és melegebb klímája olyan kórokozók megjelenését hozza magával, melyeket eddig csak Afrikában voltak fellelhetőek. A Nemzetközi Vadvédelmi Szervezet közétett új jelentésében tizenkét olyan kórokozót jelölt meg, melyek a klímaváltozás hatására a jövőben újabb területeket hódítanak meg, egyaránt veszélyeztetve ezzel az emberi egészséget. A „halálos tizenkettőnek” nevezett kórokozók közül a globális hőmérséklet emelkedés miatt szervezetünket fenyegető kórokozó terjedése indulhat meg újabb területeken. Ezek közé tartozik például a kullancsok által terjesztett babeziózis, Lyme kór vagy a kolera is. E betegségeknek tüneteit, előfordulását és változásait ismertetem tudományos dolgozatomban. [14][37]

A klímaváltozás hozta járványügyi kockázati tényezőket két nagy csoportba soroljuk:



De először tudnunk kell, hogy mit is jelent a járvány, illetve a járványtan fogalma. A *járványtan (epidemiológia)* az orvostudomány önálló ága, amely a fertőző betegségek keletkezésének és elterjedésének okait kutatja, a rendelkezésre álló eszközöket felhasználva megelőzésükre, végső soron felszámolásukra törekszik. Epidémiáról, vagyis *járványról* akkor beszélünk, ha a fertőző betegségben megbetegedettek száma egy megadott időpontban és területen meghaladja a több évi átlagot. Ha pedig a járvány több országra, földrészre vagy akár az egész földre kiterjed, akkor *pandémiáról* beszélünk. A fertőzés forrása az élő szervezet, melyben a kórokozó él és szaporodik, innen kikerülve más személyt képes megbetegíteni. *Kórokozó hordozó* az, aki a betegségben látható tünetekkel nem esik át. A kórokozó elhagyja a fertőzött szervezetet, abból közvetlenül, vagy külső környezeten át valamilyen alkalmas tényező közvetítésével más élő szervezetbe jut. A terjedés lehet *direkt* (közvetlen), érintkezés útján (például kézfogás, csókolózás, nemi érintkezés stb.), *indirekt* közvetítő közeg által (például cseppfertőzés, víz, élelmiszerek, rovarok stb.), *tárgyak* által (például edények, evőeszközök, ajtókilincs stb.), *talaj* által (például emberi vagy állati fekáliával szennyezett), *seben* keresztül, *ép bőrön* keresztül, *rovarok, izeltlábúak* által (például ruhatetű, cecelég, patkánybolha stb.), *élelmiszerek* által (például tej), *víz és fürdővíz* által. A *vízjárványok* robbanásszerűen alakulnak ki, a megbetegedettek mind ittak a vízből, a betegek között nemek és kor szerinti különbség nincsen.

### VI.1. Vektorok által terjesztett fertőző betegségek

Az elmúlt években fokozott figyelem kísérte a klímaváltozás *vektorok* által terjesztett betegségeit. Előrejelzések szerint az éghajlatváltozás módosítja egyes vektorok (szúnyogok, kullancsok stb.) által terjesztett fertőző betegségek összetételét, földrajzi elhelyezkedését, aktív időszakát és populációjának nagyságát. A melegebb időjárás elősegíti a vektorok szaporodását és lerövidíti a kórokozó fejlődési ciklusát a vektor szervezetében. A *rágcsálók* is rendkívül fontos szerepet játszanak egyes fertőzések szempontjából, áttelelésüket megkönnyíti az enyhe tél, így nő a fertőzések terjesztésének száma. A következő részben néhány fogalmi összetételt taglalok, mely e rész szempontjából elengedhetetlen.

Az előző sorokban is olvashattuk a „járványtan” illetve „járvány” fogalmakat is, azonban hogy a következő részt megértsük feltétlenül meg kell értenünk e jelentések összefüggéseit, kapcsolatát. Tehát mi is az a *vektor*? A járványtanban a vektor egy fertőző ágens hordozó, annak átvitelét megvalósító élőlény. A vektor viszi át a fertőzést az egyik gazdaélőlényről a

másikra. A legismertebb vektorok közé tartoznak az *izeltlábúak és a háziállatok*. *Kórokozók* lehetnek: baktérium, vírus, egysejtű, fonálféreg. A vektorok szerepe a járványügyi szempontból, hogy a kórokozók a vektorban elszaporodnak vagy a kórokozók a vektorban átalakulnak. **Járvány kitöréséhez a kórokozó és a vektor együttes jelenlétére van szükség.** *Fertőződés* általában vérszívással, a vektor székletéből a kórokozó a bőrbe vakarásával, illetve a nyálkahártyán vagy a szem kötőhártyáján keresztül jut a szervezetbe.

**Közvetlen ártalmat okozó magyar vérszívók:** kullancsok, csípőösszúnyogok, vérszívó atkák, ágyi poloska, emberbolha, fejtetű, lapostetű. **Élelmiszerlátogatók:** Házi légy selymes döglégy, kék dongólégy, közönséges muslica, német csótány, konyhai csótány, hangyák.

**Élelmiszer kártevők:** lisztbogarak, tolvajbogár, gabonasziszik, borsózsizsik, élelmiszermolyok. **Környezeti kártevők:** házi poratkák. **Különleges ártalmakat okozó:** darazsak, méhek, skorpió, pók, gypjaslepkeshernyő. **Rágcsálók:** patkány, egerek. [33]

Ez után a kis elméleti megközelítés után megértettük, hogy mi is az a vektor, mi szükséges egy járvány kitöréséhez és melyek a legfontosabb vérszívó izeltlábúak, következhet tudományos dolgozatomnak az a része, mely a vektorok által terjesztett fertőző betegségek megfigyelt és várható alakulását taglalja.

A **vírusos agyvelőgyulladás** a kullancsok által okozott leggyakoribb betegség. Európában és Oroszországban évente 10- 12 ezer esetet regisztrálnak. A kullancs egy apró, potenciálisan veszélyes vérszívó. A kullancs pókszabású izeltlábú, az atkafélék közé tartozik. Közel 825 válfaja ismert. Kórokozóját úgy adja át más élőlénynek, hogy ő nem betegszik meg. Számos betegség okozója. Hazánkban körülbelül 20 különböző kullancsfaj él. A leggyakoribb a közönséges kullancs, mely nagyban tehető felelőssé a számos embert megbetegítő kullancsbetegségekért, így a *lyme kór* terjesztéséért is. A vírusos agyvelőgyulladás van, hogy tünete szegény, ilyen esetben csak láz és rossz közérzet van jelen. Máskor azonban láz, fejfájás, elesettség, hányás, súlyosabb esetben tarkó- és hátmerevség, görcsrohamok, bénulások, és eszméletvesztés alakulhat ki. A betegek nagy része meggyógyul, de a kórházban ápolott betegek 15- 20 százalékánál maradandó szövődményt okoz, 1 százalékuk pedig a leggondosabb kezelés eredményére is meghal. Közegészségügyi szempontból jelentős, hogy a kecskék tejükkel ürítik ki a kórokozókat, így a nyerstej fogyasztása emberi fertőzés forrása lehet. A fertőzésekért az Európa szerte elterjedt ricinus kullancs, azaz a tajga kullancs a felelős. A betegség kórokozójának középpontja Közép-Európára, Baltikumra és Oroszországra, valamint a volt Szovjet területekre tehető. Közép-európai változatát már minden európai országban tapasztalták. Kezelésére nincs speciális gyógyszeres terápia. De létezik kullancsencephalitis védőoltás. [14] [35]

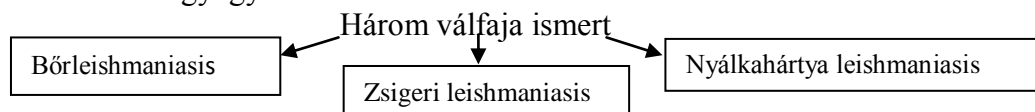
A **lyme betegség** vagy lyme kór is a kullancsok által okozott megbetegedés, kórokozója egy baktérium. Fertőzése során a baktérium bőrbe való behatolását követően megkezdje szaporodását, később pedig elterjed a testben, megtámadva a lépét, vesét, májat, bejutva a gerinc- agy folyadékba, az agyba és ízületekbe. Gyakoriság szempontjából megelőzi a vírusos agyvelőgyulladást. Nem minden kullancsfaj alkalmas a lyme kór terjesztésére. Az Egyesült Államokban élő szarvas kullancs, a nyugati fekete lábú kullancs és a Nyugati-Európában honos ricinus kullancs, valamint a kelet- Európában és Ázsiában előforduló tajga kullancs megfelelő. Világszerte előforduló betegség, minden kontinensen találkozhatunk vele. Az egyének, akik megfertőződtek, az influenzához hasonló tüneteket produkálnak. Másik jellegzetes tünete, a kör alakú, piros kiütés a csípés helyén vagy annak közelében, ez a Lyme folt, melyet égő viszkető érzés kísérhet. Átmérője időről időre nő. Ez a tünet 80- 90 százalékban fordul elő. A kór későbbi időszakában idegrendszeri panaszok, ízületi gyulladás, valamint furcsa viselkedés léphet fel. A lyme betegség ellen nincs védőoltás, de megfelelő kezeléssel gyógyítható. [36] [14]

A **babeziózis betegség** a vörösvérsejtek fertőzése. A Babezióziist ugyanaz a kullancs terjeszti, mint a Lyme kórt vagy a vírusos agyvelőgyulladást. Ez a betegség általában állatokat

fertőz meg, de ritkán embert is megtámad. A Babeziózis az Egyesült Államokban, New York és Massachusetts körüli part menti vidékeket és szigeteket érinti. Azonban Európában sem ismeretlen. A Babesia a vörösvérsejtekben élőszkodik, és mikor azokat elpusztítja, akkor láz, fejfájás és izomfájdalom keletkezik és vérszegénységhez vezethet. Azok a személyek, akiknek például a lépét eltávolították, nagy a kockázata a halállal végződő kimenetelnek, ebben az esetben a Babeziózis a maláriához hasonló tüneteket mutat magas lázzal, sötét vizelettel, sárgasággal és veseelégtelenséggel küzd a beteg. Jól működő lép esetén a betegség lefolyása igen lassú és magától, kezelés nélkül is elmúlik. Az enyhébb telek kedveznek a kullancsok növekedésének, így a korábban csak szórványosan előforduló betegség ezután komolyabban kell venni. A babeziózt gyógyszeres kezeléssel eredményesen gyógyítják. [38] [39]

A **hantavírusnak (HV)** két jellegzetes fertőzési formája ismert: Európában és Ázsiában a vérzéses láz veseszindrómával, valamint Amerikában a tüdő szindróma. A hantavírus hordozói a vadon élő rágcsálók, különböző cickányok, patkányok és egerek. A rágcsálók nem lesznek betegek tőle. Az ember az állati vizelettel szennyezett vízzel vagy talajjal érintkezve fertőződhet meg a betegséggel. A kórokozó légutakon keresztül is bekerülhet a szervezetbe a megszáradt vizeletből képződő porral együtt. De fertőzőképes lehet bőrkontaktuson és felsértett bőrfelületen is. A hantavírus az Egyesült Államok délnyugati részén, Kanada nyugati részén, Paraguayban és Argentínában a legelterjedtebb. Főként a mezőgazdasági munkások és falusi emberek vannak kitéve a fertőzésnek ezeken a területeken, de ritkán észlelték városokban is. A betegség tavasszal és nyáron fordul elő. Emberről emberre nem terjed. Tünetei általában láz, hányás, köhögés, izomfájdalmak, veseelégtelenség, borzongás és légúti tünetek. Európában és Ázsiában évente átlagosan 100 000 esetet regisztrálnak ezzel a betegséggel. A klímaváltozás feltehetően befolyásolja a HV fertőzés elterjedését, ugyanis az enyhébb időjárás és a csapadék kedvez a rágcsálók elszaporodásának. Hazánkban 1952 és 1993 között 191 ilyen esetet észleltek. A fertőzések számának emelkedése a 90-es évektől figyelhető meg, az esetek többsége Dunántúlon, Észak- Magyarországon és az Észak- Alföldön jelent meg. A kezelés elsősorban az életfunkciók fenntartását jelenti. A ribavirin nevű vírusellenes szer - ha elég korán megkezdik az adagolását - hatékony lehet. A vese megbetegedése esetén művese-kezelésre lehet szükség. [38] [39] [40] [41] [42]

A **leishmaniasis** egy ostoros egysejtű által okozott kórkép. A bőrt és a nyálkahártyát érintő megjelenési formájában évente 1- 1,5 millióan, a zsigeri elváltozásokat okozóan pedig körülbelül 500.000- en betegednek meg. A fertőzöttek száma 12 millió főre becsülhető. Gyógyszeres kezeléssel gyógyítható.



A **bőrleishmaniasis** tünetei általában arcon és karon megjelenő bőrcsomók, melyek elfekélyesedhetnek, sebek keletkezhetnek utána, melyek 1 évig is megmaradhatnak. Közép-Kelet Oroszországi ázsiai részén a legelterjedtebb, valamint Észak- Afrika, Izrael, Jordánia, Líbia, Irán, Irak, Szaúd- Arábia (városokban és sivatagos területeken is) is érintett a betegség szempontjából. Hordozói általában rágcsálók, de a pappadácsi szúnyogok is terjesztik. Legérintettebbek a betegség szempontjából a nők, valamint a gyermekek. A **zsigeri leishmaniasis** gyakran halálos kimenetelű, mivel gyakran téves diagnózist állítanak fel. Tünetei elsősorban a lassan elhúzódó láz, lépnagyobbodás, vérszegénység, nagy súlyvesztés. A Mediterrán országokban fordul elő (Spanyolország, Görögország, Olaszország, Horvátország, Törökország, Észak- Afrika, Szudán, Brazília, India, Kína). A kórokozó terjedése törpeszúnyogokkal történik, a kórokozó hordozói pedig az ember- a vad- és háziállatok (például a kutyák is). Legérintettebbek a betegség szempontjából a gyermekek és a nők. A **nyálkahártya leishmaniasis** leggyakoribb tüneteként az orr és szájkörüli fekélyesedés

mutatkozik meg. Dél- Amerika, Amazonas területén a legelterjedtebb a betegség. A törpeszúnyogok terjesztik és a kórokozó hordozói pedig az ember a vad- és háziállatok. A legveszélyeztetettebbek a nők és a gyermekek elsősorban. Hazánkban 2003. évben egy zsigeri leishmaniasisban szenvedő beteget ápoltak. A folyamatosan emelkedő átlaghőmérséklet, az enyhébb telek mind kedvező tendenciák a vektorok és paraziták számára. [42] [43] [44]

A **Rift- völgyi láz** bevezető tünetei a hirtelen magas láz, izom- és ízületi fájdalmak, fejfájás. Kóros eltérések a májban, vesében és lépben észlelhetők. Esetek 5 százalékában a bőrön pontszerű vérzések, véres széklet, vérhányás alakulhat ki. Szövődményként súlyos vérzések, idegrendszeri tünetek valamint vakság is előfordulhat. Leggyakoribb Kelet- Afrika területein, valamint (Tanzánia, Kenya, Egyiptom) Dél Afrikában (Dél- Afrikai Köztársaság). A vírust a szúnyogok terjesztik állatokról (rágcsálók, birkák stb.) az emberre. Elsősorban azok a személyek betegszenek meg, akik a fertőzött állatok vérével közvetlenül érintkeznek, ilyenek például a farmon dolgozók, mézárások és állatorvosok. Ezeknek a parazitáknak a terjedésében a klímaváltozás közvetlen szerepe nem feltétlenül bizonyított, azonban a magasabb átlaghőmérséklet és enyhe telek kedveznek a paraziták túlélésének. Jelenleg csak tüneti kezelése lehetséges. [45] [14]

A **maláriát** az Anopheles szúnyogok viszik át egyik emberről a másikra vérszívás közben. Négy faja terjedt el, mely különböző súlyosságú betegséget okoz. A szúnyogcsípés után 6- 16 nappal hidegrázással kezdődik, melyet veritékezés követ. 48- 72 óránként történő rohamok váltják a lázas és láztalan időszakot. Főbb tünetek a lépmájduzzanat, idegrendszeri jelek, veseelégtelenség és sötét színű vizelet. Ritkán előfordul, hogy a tünetek az utazás után hónapokkal jelentkeznek. Napjainkban főleg egzotikus, meleg égvői országokban, magas páratartalmú helyeken fordul elő. A WHO a világot A, B és C zónára osztotta fel a kórokozók elterjedése és gyógyszerérzékenysége miatt: A) Közép- Amerika, Arab- félsziget, Törökország DNY-i része, Észak- Pakisztán, Kína középső területe, Észak- Afrika. B) Namíbia, Venezuela, Kolumbia, Ecuador, Szaud- Arabia, Sri- Lanka, India, Fülöp- szigetek, Pakisztán, Afganisztán. C) Nyugat- Közép- és Kelet- Afrika, Amazonas területe, Hátsó India, Malajzia, Indonézia egyes területei. A 2000. évben Mozambik területén a heves esőzések után a malária incidenciája ötszörösére emelkedett. Európában a klímaváltozás hatására a malária kockázata nem kizárható, azonban előfordulása minimális a fejlett és megfelelő közegészségügyi rendszerek és a hatékony szúnyog elleni védelem miatt. Behurcolt esetekkel számolnak, főként a megnövekedett lakossági migráció következtében. A malária mindenkit megfertőzhet, elsődlegesen a veszélyeztetett vidékekről érkezők hurcolják be a még nem fertőzött területekre a betegséget. A szaporodási fázis megszakításával előzhető meg, vagy gyógyítható a betegség. [45] [46]

A **Nyugat- nilusi láz** nevű megbetegedést a Culex moszkítók terjesztik madarokról emberre, szúnyogcsípés által. Ezek a szúnyogok nappal aktívak. A fertőző betegség 80- 85 százalékban tünetmentes. 15- 20 százalékban enyhe tünetek jelentkeznek melyek nem jellegzetesek, ezért klinikai kép alapján nehezen különíthetők el már vírusbetegségektől. Első tünetei általában hányinger, láz, fényérzékenység, izomfájdalmak, kötőhártya gyulladás, arcpirulás. A testen nyirokcsomó duzzanat mutatkozhat, valamint bőrkiütések jelenhetnek meg a törzsön és a végtagokon. Idősek esetében agyhártya-gyulladás alakulhat ki, így a halálos szövődmény ennél a korcsoportnál gyakoribb. Sajnos védőoltás még nincs ellene. Nagymértékben elterjedt Afrikában, Európa déli részén, Közép- keleten, Indiában, valamint az Amerikai Egyesült Államokban. Azonban az utóbbi években, Romániában és Csehországban is észlelték a betegség megjelenését. Általában azok a személyek fertőződnek meg, akik valamilyen krónikus betegségben szenvednek (például cukorbetegség stb.), valamint az 50 év feletti és a sokáig szabad területen tartózkodó személyek. A meleg nyár felgyorsítja a szúnyogok szaporodási ciklusát, bennük pedig a fertőzés kialakulását. A klímaváltozás hosszabb távú hatásai között szerepelhet, hogy megváltoznak a vonuló madarak

vonulási, teelési és költési szokásai és ehhez kapcsolódóan a trópusi területekről behurcolt vírustörzsek jellege és száma is. [47] [14]

A **Chikungunya-láz** vírust az Aedes féle szúnyogok emberről emberre viszik át. A csípést követő egy héten belül jelentkeznek a tünetek. Leggyakrabban láz lép fel, mely megszűnik, majd körülbelül 3 nap múlva ismételten emelkedik. Második fázisban hidegrázás, fejfájás, hányás, erős ízületi fájdalom, testszerte kiütések jelentkezhetnek. Legtöbb esetben ezek a tünetek 3-6 nap alatt maguktól megszűnnek. Elsősorban Afrikában, Szaud Arábiában, Távol- Kelet egyes országaiban (Malajzia, Fülöp- szigetek stb.), az indiai szubkontinensen, az Indiai- óceán szigetein fordul elő. Idősek, fiatal csecsemők és terhes nők között elhúzódó a betegség és ritkán halálos kimenetelű is lehet. Ezen felül veszélyeztetettek a krónikus betegségben szenvedők (például cukorbetegség stb.) és a hosszabb ideig szabad területen tartózkodó személyek. Védőoltás nincs ellene. [48]

A **pestis** a fertőzött állatról, ritkán fertőzött emberről a patkánybolha vagy más bolha viszi át emberre. Beteg állattal történt közvetlen érintkezés, de beteg állat harapása által is előfordultak emberi megbetegedések. Lappangási ideje 2-6 nap, de van, hogy hosszabb ideig is eltart. Tünetei általában a hirtelen magasra emelkedő láz, zavartság, nyugtalanság. Legtöbbször bolha csípésével kerül az emberi szervezetbe, és a csípés közelében lévő nyirokcsomó megnagyobbodása, gyulladása jön létre. Pestis fajtái: bubópestis, tüdőpestis, szeptikémiás pestis. A tüdőpestis cseppfertőzéssel is terjed, azaz emberről emberre képes fertőzni. A pestis ma már csak rossz higiéniai körülmények között, a trópusi és szubtrópusi országokban jelenik meg. Például: India, Vietnam vagy Madagaszkár. Főleg olyanok veszélyeztetettek, akik patkányok közelségében dolgoznak (például hajléktalanok vagy tengerészek). Pestissel szemben antibiotikumos kezelés szükséges. Tüdőpestis esetén a beteget azonnal megfelelően felszerelt intenzív osztályon kell kezelni. Kezelés nélkül a bubópestis körülbelül 50 százalékban, a tüdőpestis pedig közel 100 százalékban halálos. [50]

A **sárgaláz** okozója egy vírus, melyet a szúnyogok terjesztenek Dél- Amerika és Afrika területein. Tünetei néhány napos lappangás után láz, izomfájdalom, sárgaság majd veseelváltozás. Esetleges vérzéses szövődéssel járó betegség, mely körülbelül 10 százalékban halállal végződik. Védekezni ellene védőoltással lehet. A sárgaláz oltás az alábbi országokba kötelező: Angola, Benin, Burkina- Faso, Burundi, Cameroon, Közép- afrikai Köztársaság, Kongó, Elefántcsontpart, Kongói Demokratikus Köztársaság, Francia Guyana, Gabon, Ghana, Bissau- Guinea, Libéria, Mali, Niger, Ruanda, Sao Tome és Principe, Sierra Leone, Tanzánia, Togo. Az alábbi országok nem kérik ugyan az oltást, de az ország bizonyos területei fertőzöttek: Bolívia, Ecuador, Etiópia, Gambia, Guinea, Guyana, Kenya, Kolumbia, Mauritánia, Nigéria, Panama, Paraguay, Peru, Szenegál, Szomália, Suriname, Trinidad és Tobago, Uganda, Venezuela. [51] [52]

A háziállatok és cecelegyek által terjesztett megbetegedés az **álomkór** főleg Nyugat- és Közép Afrika területein elterjedt betegség. A csípés helyén fekély keletkezik, a környéki nyirokcsomók megnagyobbodnak. láz, valamint ízületi fájdalmak lépnek fel. Végző szakaszban remegés és bénulás is felléphet, melyek gyakran vezetnek halálhoz. Kezelése gyógyszeres kezeléssel történik. Elsősorban olyan turisták kaphatják meg, akik a vadonban tesznek kirándulást. Afrikában 36 országban körülbelül 66 millió embert érint. Évente 25 000-40 000 esetet jelentenek a WHO-nak. [53] [54]

Az **ebola** vírus kizárólag Afrikában létezik. A trópusi esőerdőkből származó vírus az Ebola nevű folyóról kapta a nevét. Megsérti az erek belső falát, melynek következtében az erek átteresztővé válnak. Az ebola a fertőzöttekkel való direkt kontaktussal vagy a járvány következtében elhunyt személy holttestével való érintkezés útján terjed, majd a gyomor-bélcsatornában és a tüdőben vérzéses tüneteket okoz. Az esetek 30- 90 százalékában a betegség halálos. [77]



## VII. Elmúlt évek tapasztalatai nemzetközi vonatkozásban

E rész adatai az elmúlt évek járványügyi tapasztalatait mutatják nemzetközi szinten. Olvasható a betegség megnevezése, hogy a világon hol és mikor fordult elő, valamint, hogy a lakosság körében milyen számban okozott megbetegedést. [56] [57] [64] [65] [66] [67]

<b>Betegség</b>	<b>Hol?</b>	<b>Mikor?</b>	<b>Hány beteg?</b>
<b>Vírusos agyvelőgyulladás</b>	India	2011	több mint 400 fő
<b>Lyme kór</b>	Magyarország (Somogy megye)	2010	124 beteg szeptember végéig
<b>Babeziózis</b>	USA	2011	162 fő
<b>Hantavírus</b>	USA	1993	Lakosság 50 százaléka
<b>Leishmaniasis</b>	Afganisztán (Kabuli területek)	2009	65 000 fő
<b>Rift- völgyi láz</b>	Tanzánia	2007	264 fő (januártól- márciusig)
<b>Malária</b>	Afrika	2008	kb. 212 000 000 fő
<b>Nyugat- nilusi láz</b>	Görögország	2010	kb. 70 fő
<b>Chikungunya- láz</b>	Olaszország	2007	211 fő (szeptember 6-ig)
<b>Pestis</b>	Peru	2010	körülbelül 31 fertőzött beteg
<b>Sárgaláz</b>	Brazília	2007	11 fő
<b>Ebola</b>	Kongó	2007	300 fő

## VIII. Élelmiszerek és víz eredetű problémák

A klímaváltozással összefüggésben gyakran kerül előtérbe az *élelmiszer- biztonság* kérdése. Az *élelmiszer- biztonság* fogalmi szempontból az élelmiszer azon biztonságát jelenti, hogy nem okoz egészségi ártalmat. Annak biztosítása, hogy az élelmiszer nem okoz ártalmat a fogyasztóknak, amikor azt a felhasználás szándékának megfelelően feldolgozzák és/ vagy elfogyasztják. A globális klímaváltozás várhatóan komoly kihívásokat fog jelenteni élelmiszer- biztonsági szempontból. A hőmérsékletváltozással összefüggésben a legnagyobb élelmiszer- biztonsági problémát a biológiai, ezen belül is a mikrobiológiai jellegű, élelmiszer- eredetű megbetegedések jelentik. A klímahatásokkal összefüggésben fontos, hogy a veszélyes léghőmérsékletű időszak az év során milyen hosszán áll fenn, hiszen a mikrobák szaporodási sebességének alapvető meghatározója a hőmérséklet. [68]

A **szalmonellózis** az élelmiszerek útján terjedő fertőzések szempontjából a legkiemelkedőbb betegség. A szervezetbe jutó baktériumok a vékony- és vastagbél nyirokmirigyekben tapadnak meg és okoznak fekélyt, bekerülnek a véráramba. A megbetegedés nem mindig jár hasmenéssel. Kezdeti tünetek általában fejfájás, magas láz és alacsony vérnyomás. Súlyosabb esetben hányás, hasmenés, láz, fejfájás, görcsök jellemzik a betegséget, napi gyakori székletürítéssel. A csecsemők és kisgyermekes esetében gyakran tünetként csak a magas láz jelentkezik, valamint hányás és hasmenés is jellemző. Területi előfordulása nem jellegzetes, mindenhol előfordulhat. Leggyakoribb forrásai általában az állati eredetű alapanyagok (baromfi, egyéb húskok, tej és tejtermékek, tojás), valamint az ürülékkel szennyezett, mosatlanul fogyasztott zöldségek, gyümölcsök. A bélsárral szennyezett tojás szerepe nagy a fertőzés szempontjából. Az egészen fiatal korosztály a legveszélyeztetettebb. A hőmérséklet növekedése elősegíti a szalmonellák szaporodását az élelmiszerlánc bármely pontján. A nyári heteken 180- 320 megbetegedést jelentenek be. Ha feltételezzük, hogy 12 százalékkal nő a megbetegedések száma hőhullámok idején, akkor várható, hogy az előre jelzett hőhullámok idején 20- 40 százalék többletfertőzéssel kell

számolnunk. Az esetszámok növekedésével pedig növekszik a járványos megbetegedések kialakulásának kockázata is. [69] [70]

**A Campylobacteriosis, Hepatitis A, Cryptosporidiosis** betegségeknél általában influenzaszerű tünetek (láz, fejfájás stb.) tapasztalhatóak, valamint hányinger, hányás, hasmenés. Hepatitis A vírusnál sárgaság is megjelenhet. Területi előfordulása nem jellegzetes. Általában állati széklettel, valamint fertőzött ember által terjednek. Elsősorban gyermekek, utazókon és csökkent immunitású embereknél jelentkeznek ezek a betegségek. [15]

A **kolera** fő terjesztője a kolerás széklettel, hányadékkal szennyezett víz, valamint szennyvízzel kezelt nyers zöldségek, gyümölcsök. Általában folyóvizek, tengerparti torkolatban, lagúnákban szaporodik. Tünetei általában a súlyos hasmenés és hányás. Gyors kiszáradáshoz vezet. A kolera elsősorban a nyomornegyedek betegsége, ahol a tisztálkodás lehetőségének a hiánya fenn áll. Védőoltás van ellene. [49]

A csapadék nagymennyiségű lehullása növeli a **víz eredetű fertőzések** kockázatát is. A hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék háromféle lehetséges módon okozhat **vízjárványt**:

*1. a nagy mennyiségű csapadékvíz bemossa a szennyezett esővizet a nem védett vízgyűjtő területre, így a közösségi vízellátórendszer, vagy az egyedi kutak fertőződnek, 2. a nagy mennyiségű csapadékvíz szennyezi a felszíni vizet, beleértve a természetes fürdővizeket is, 3. a nagy mennyiségű csapadékvíz bekerülhet a meghibásodott vízmű rendszerbe, így fertőzheti az ivóvizet.* A csapadék egyeletlen eloszlása miatt számíthatunk nagy esőzésekre, melyek áradásokhoz vezethetnek és vízzel terjedő járványok kitörését eredményezhetik. A szennyvízcsatornák kiömlése nagy területekre kiterjedő vízfertőzést okoz. A vízzel terjedő fertőző betegségek között lehetnek bakteriális kórokozók (például: Salmonellák vagy E. Coli), paraziták (például bélférgék), vírusok (például Rota- vírus). A vezetékes ivóvíz szennyeződése fontos problémát okoz Európában. Világszerte gondot okoznak azok az egysejtű élősködők, melyek természetes- és szennyvizekben fordulnak elő. Ezek általában az állatok gyomrában és légutakban élnek. Igen ellenállóak, hideg vízben 3-6 hónapig is élhetnek, melegebb nyári hónapokban életképességük lecsökken néhány napra. Vízben fertőzött emberi és állati széklettel kerülnek be a szervezetbe. Egészségügyi szempontból azért veszélyesek, mert a fertőtlenítőszerrel szemben sokkal ellenállóbbak és az ivóvízbe kerülve hasmenéses, hányásos járványokat okozhatnak. Legveszélyeztetettebbek a nyersvizek, valamint azok a helyek, ahova a fertőzés könnyen bekerülhet, így a folyók, tavak, tározók, védtelen karszt kutak, ahonnan közvetlenül veszik ki az ivóvíz előállításához a nyersvizet. [15] [37]

## IX. Magyarország járványügyi helyzete 2001- 2010

Ebben a részben bemutatom Hazánk járványügyi helyzetét 2001. évtől a 2010. évig azokra a betegségekre rávetítve, melyekre a globális klímaváltozás hatással van, és amelyeket az előző részben részletesen ismertettem. A 2001-2010. évek közötti időszakban összesen a vizsgált fertőző betegségekből 176 450 fő betegedett meg. A legtöbb fertőzöttet a 2001. évben regisztrálták (20 905 fő), a legkevesebb pedig a 2007. évben (14022 fő). A legtöbb beteget követelő fertőzés a szalmonella volt (82 409 fő), a legkevesebbet pedig a Nyugat- nílusi láz szedte a vizsgált időszakban (**3. számú ábra**). Hazánkban a kullancsok szinte mindenhol jelen vannak, azonban a legnagyobb rizikójú területek Észak- és Nyugat Magyarország. Magyarországon egyaránt előforduló betegség a Lyme kór és a **vírusos agyvelőgyulladás** is. Agyvelőgyulladás szempontjából emelt kockázatú területek: Észak Magyarország, Nyugat-Magyarország, Duna menti térségek, valamint a Balatoni régió. Fertőzött megyéink: Zala megye, Somogy megye, Vas- megye és Nógrád megye. 1995 óta 93 igazolt emberi vírusos agyvelőgyulladás esetet lehetett kapcsolatba hozni a nyers kecsketej fogyasztásával. A 2007. évben 25 ember megbetegedésével járó járványkitörés alkalmával a kecskéket a meleg és

aszályos időjárás miatt kiszáradó legelőről egy olyan bokros, bozótos területre terelték legelni, melyet korábban ilyen célokra nem használtak, ez játszhatott szerepet a kecskék megfertőződésében.

**27. számú ábra: Bejelentett fertőző megbetegedések 2001- 2010**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Össz.
<b>Vírusos agyvelőgyulladás</b>	55	60	73	76	53	57	69	77	70	50	640
<b>Lyme betegség</b>	1283	1258	1223	1224	1433	1231	947	1811	1738	2355	14503
<b>Malária</b>	21	14	7	7	4	18	7	5	8	5	96
<b>Nyugat- nilusi lúz</b>	-	-	-	-	-	-	-	19	7	19	45
<b>Szalmonellózis</b>	10433	10721	9457	7557	8157	9752	6891	7166	6029	6246	82409
<b>Campylobacteriosis</b>	8775	9234	8274	9086	8293	6829	5856	5563	6583	7201	75694
<b>Hepatitis A</b>	337	489	556	381	279	287	252	168	107	207	3063
											176450

( Forrás: Bejelentett fertőző megbetegedések 2001- 2005 /Hozzáférhető:

<http://www.oek.hu/oek.web?nid=509&pid=2&to=&lang=hun> , letöltés: 2012.03.07/

Bejelentett fertőző megbetegedések 2006-2010

/Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=509&pid=2&to=&lang=hun> , letöltés ideje: 2012.03.07/ ,

Készítette: Ragács Nikoletta )

Vírusos agyvelőgyulladással összesen 640 beteget regisztráltak a vizsgált az időszakban. A vírusos agyvelőgyulladás tekintetében 2004. évben volt a legtöbb fertőzött beteg, a legkevesebb pedig 2010- ben. A betegség tekintetében változó tendencia figyelhető meg. 2001. évtől a 2004. évig folyamatos emelkedés mutat a tendencia, majd 2005. évben egy hirtelen csökkenés után 2008. évig újra nő a fertőzések száma. 2009. évtől pedig újra csökkenést tapasztalhatunk. Az összes fertőzés 0,003 százalékát teszi ki a vírusos agyvelőgyulladás. E betegséggel ellentétben a **Lyme- kór** az egész országra kiterjedő problémát jelent. Elsősorban a vidéki bokros és erdős, 1000 méteres tengerszint alatti területeket kedvelik a kullancsok és a Nyugat és Észak- Magyarországi területeken a legelterjedtebb a betegség. Lyme betegségben összesen 14.503 fő betegedett meg az elmúlt 10 évben, ebből a 2010. évben a legtöbben (2355 fő) és a 2007. évben a legkevesebben (947 fő). 2001. évtől 2004. évig közel azonos értékeket mutatnak a megbetegedési arányok, azonban 2005. évtől változó tendencia figyelhető meg. Az összes vizsgált fertőző betegség 0,08 százalékát teszik ki a Lyme- kórral fertőzöttek. **Nyugat nilusi lúzban** betegedtek meg a legkevesebben a vizsgált időszakban, mindössze 45-en. 2001. évtől egészen 2007. évig nem volt tapasztalható Hazánkban a betegség. Azonban 2008. évben 19 főt regisztráltak, mely a klímaváltozás okán megindult migráció tudhat maga mögött. A fertőzötteket az ország több pontján tapasztalták: Győr- Moson Sopron, Vas, Pest, Csongrád, Jász- Nagykun- Szolnok, valamint Hajdú Bihar megyében. Majd 2009 és 2010. évben összesen 26 főt jegyeztek fel. **Maláriában** összesen 96 importált fertőzést regisztráltak. Ebből 2001. évben volt a legtöbb (21 fő) tapasztalt betegség, valamint a legkevesebb 2005. évben (5 fő). 2001. évtől folyamatos csökkenés figyelhető meg a 2006. évig, ahol hirtelen kiugrást tapasztalhatunk a tendenciában, 4 fő után 18 fő beteget regisztráltak. **Szalmonellában** 82 409 fő betegedett meg. Ebből a legtöbben a 2002. évben (10.721 fő), valamint a legkevesebben a 2009. évben (6029 fő). A vizsgált időszakban végig változó tendencia figyelhető meg, azonban az első negyedben megközelítőleg 10 000 fő körül ingadozik a fertőzések aránya, majd 2006. év után már 7000 fő az arány. Az összes vizsgált betegség legtöbb százalékát -megközelítőleg a felét- ez a betegség adja. **Campylobacteriosisban** összesen 75 694 beteget regisztráltak az elmúlt 10 évben. A megbetegedési ráta ennél a betegségnél is igen magas, akárcsak a szalmonellánál. 5000 fő alatt egyik évben sem volt a megbetegedés. A legtöbbet 2004. évben regisztrálták (9086 fő), legkevesebbet pedig a 2007. évben (5856 fő). Ennél a betegségnél is változó tendencia figyelhető meg, valamint az összes vizsgált betegség 42 százalékát mutatja.

**Hepatitis A** vírusban 3063-an betegedtek meg összesen a vizsgált intervallumban. Ennél a fertőző betegségnél nem mutatnak túl nagy számokat az évek. A legtöbb beteget 2003- ban regisztrálták, mindösszesen 556 fővel. A legkevesebben pedig 2009. évben fertőződtek meg (107 fő). A 2003. év után szinte folyamatos csökkenést figyelhetünk meg. Az összes vizsgált betegség 0, 17 százalékát teszi ki ez a betegség. A 2005 és 2010. évek közötti időszakban a legtöbb Maláriás megbetegedéseket a szeptemberi és az októberi hónapokban, Pest megyében regisztrálták. A nyugat- nílusi lázban szenvedők közül a 4 év alatt 1 halálos áldozat volt. A legtöbb Szalmonellával fertőzött esetet a júliusi és augusztusi hónapokban tapasztalhattuk és a legtöbben Budapesten és Csongrád megyében betegedtek meg. Borsod- Abaúj- Zemplén megyében és Szabolcs- Szatmár- Bereg megyében jegyezték fel a legtöbb Hepatitis A vírussal fertőzött személyt. 2006- 2010 közötti években ez a fertőző betegségnek 2 halálos áldozatot követelt. [71] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100] [101] [102]

## X. Kapott eredmények értelmezése, javaslatok, ajánlások

A dolgozat utolsó fejezete az összegzést, a javaslatot és ajánlást tartalmazza. Ebben a fejezetben fejtem ki a dolgozat írása közben kialakult gondolataimat, véleményeimet, javaslataimat és ajánlásaimat a témával kapcsolatban.

### X.1. Eredmények értelmezése

Földünkön számos programot és intézkedést készítenek elő annak érdekében, hogy segítségükkel előre jelezhetőek legyenek a klímaváltozás várható hatásai. Hazánkban a Magyar Tudományos Akadémia VAHAVA programja foglalkozik ezzel a kérdéssel.

A globális klímaváltozás egészségügyi vonatkozásai megkérdőjelezhetetlenek. Jelenlegi adatok, kutatásaim és a kapott interjúk (melyeket a terjedelem korlátozása miatt a dolgozatomból kihagytam) alapján a hőmérsékletváltozás szervezetünkre számos olyan hatást gyakorol jelenleg és a jövőben is, melyek ellen mostantól fel kell venni a harcot. Tudományos dolgozatom e hatásokat mutatja be, valamint kiélezve elemzi a járványügy rizikófaktorait. Dolgozatomnak két fő szempontja van: először is bemutatom a klímaváltozás egészségügyi hatásait, másrészt kiemelten foglalkozom és rávilágítok a járványügy kockázati tényezőire. Kutatásaimat összegezve a következő eredményekre jutottam: a globális klímaváltozás következményeként számos tételt fel lehet sorakoztatni melyek között húzódnak az egészségügyi aspektusok is. E hatások közül is az indirekt, azaz a közvetett hatások dominálnak. Vizsgálataim rávilágítottak arra, hogy a szív- érrendszeri és légúti megbetegedések és halálozások száma kiemelkedően magas eredményt mutatnak hőhullámok idején. Ezen kívül nem elhanyagolhatóak az UV sugárzás károsító hatásai, illetve az allergiás megbetegedések sem. A téma feltérképezése alatt bizonyosodást nyert az a tény, hogy az ultrabolya sugárzás akadálytalan behatolása nagy számban növeli a bőrdaganatos megbetegedések számát, illetve a látászervi kóros elváltozásokat. Bizonyítást nyert, hogy az allergén növények virágázása a hőmérsékletváltozás következtében előbb kezdődik, ezáltal növelve az allergiás megbetegedések számát. Azonban tudományos vizsgálataim középpontjában a járványügyi hatások kaptak fő szerepet. Azért is emeltem ki e tényezőket, mert az utóbbi években a különböző vírusok sokkal immunisabbakká váltak, valamint a fertőző betegségek megjelentek olyan területeken ahol eddig egyáltalán, vagy csak csekély mértékben voltak tapasztalhatóak, valamint az a tény sem mellőzhető, hogy ez a probléma Hazánkat is nagymértékben érinti. Kutatásaim alatt arra jutottam, hogy a vektorok által közvetített megbetegedések dominálnak az élelmiszeres és víz eredetű járványos megbetegedésekkel szemben. A vektorok közül a legtöbb megbetegedést pedig a kullancsok okozzák. Bizonyodást nyert az is, hogy a globális hőmérsékletváltozás befolyással van arra a

tényre, hogy egyes fertőző betegségek átalakuláson mennek át, és ezek megjelennek eddig még nem tapasztalt területeken is. A vektorok léte szempontjából a klímaváltozás egy pozitív hatás, ugyanis az enyhe telek kedveznek a szaporodásuk és túlélésük szempontjából. Ez azért is nagy probléma, mert számos fertőző megbetegedésre nincsen oltóanyag, illetve gyógyterápia, illetve a fertőzött területekről a még sterilre behurcolhatják az egyes betegségeket, melyek ott elterjedhetnek.

Hazánkat sem kerüli el a klímaváltozás egészségügyi szempontból. Döntő többségben az ételmérgező fertőző megbetegedések vannak, főleg a nyári időszakokban. Számtani adatok kimutatták, hogy az elmúlt években a kullancsok által terjesztett megbetegedések száma – ha csekély mértékben is – de nőtt. Ezen felül 2008. évben megjelent Hazánkban, eddig még nem tapasztalt betegség a Nyugat- nílusi láz, mely bizonyítja azt a tényt - melyet az előző sorokban is kifejtettem-, hogy a klímaváltozás hatására Hazánkban is megjelennek olyan megbetegedések (ha csak behurcolt formában is) melyek eddig egyáltalán nem voltak fellelhetőek. Az összes fertőző megbetegedés legveszélyeztetettebb csoportjai az idősek korosztálya, a gyermekek, a szegényebb közösségek valamint a betegségben szenvedők. Tehát a klímaváltozás kedvezőtlen egészségügyi hatásai Hazánkat is ugyanúgy érintik, mint a világ bármely más pontját. Kutatásaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a globális hőmérsékletváltozás nagymértékben veszélyezteti szervezetünket mind mentális, mind járványügyi szempontból illetve, hogy az eddig távolinak tűnt halálos kórokkal már itthon is találkozhatunk és az ezek elleni védekezést mostantól sokkal komolyabban kell kezelnünk.

## **X.2. Javaslatok**

A klímaváltozás jelenségének káros egészségügyi számottevőivel a lakosság nagy része nincs tisztában, ezen kívül pedig gyermekeinket már legkisebb kortól nevelnünk kell a környezettudatos életre, illetve tájékoztatni kell őket erről a globális környezeti problémáról és káros hatásairól, ezért javaslatom elsősorban a megelőzés felé orientálódna. Polgári védelem szempontjából az ifjúságvédelmi felkészítés területén „A gyermek- és ifjúságfelkészítés 3X3-as akcióterv” megnevezésű programba a legkisebb kortól fokozatosan be kell építeni a klímaváltozás jelenségét, illetve ezekhez színes figyelemfelkeltő és vicces formában promóciós anyagok párosítását javaslom, valamint a pedagógusok felkészítését az éghajlatváltozás témájában. A katasztrófavédelmi ifjúsági versenyek állomásai közé vagy azokba beékelni a klímaváltozás környezet és egészségkárosító hatásainak, illetve járvány kitérőkor az általános teendők ismeretét, hiszen maga az éghajlatváltozás egy globális környezeti problémává nőtte ki magát, mely számos katasztrófát indukál világszerte és e tudás hiánya gondolataim szerint elengedhetetlen egy katasztrófavédelmi verseny során. Ezen kívül a család minden tagjának biztosítani kell a globális felmelegedés következményeinek ismeretét, ezt pedig „Családi klíma napok” néven szervezett rendezvényeken lehetne megvalósítani, ahol a gyermekek számára figyelemfelkeltő, színes és humoros játékokkal és ajándékokkal, illetve nagyobbak számára elrettentő képekkel, előadásokkal lehetne felkelteni a figyelmet arra, hogy védjék szervezetüket és környezettudatosabban éljenek. A nemzeti alaptantervbe elmélyültebb formában helyezni a klímaváltozással kapcsolatos legfontosabb tényeket, illetve az ellene való védekezés mechanizmusát. Gyermekek számára foglalkoztató füzetek kiadása (mint például a „Biztonságos ünnepek” című kiadványok). Hőhullámok és UV expozíció terén a lakosságot minél szélesebb körben kell tájékoztatni a magas hősről, illetve az ultrabolya sugárzás károsító hatásairól. Ez a tájékoztatás jelenjen meg a médiában, szórólapokon, újságokban, plakátokon, valamint iskolai környezetben is (főleg fiatalok szempontjából). Magas hőség esetén, közterületeken való ivóvíz osztása. Turisták figyelemfelkeltése hőség, vagy UV riasztás szempontjából. Az allergiás megbetegedésekkel szemben fokozottabb ellenőrzés gyommentesítés szempontjából, valamint pollenfigyelő hálózat bővítése, az előrejelzések fokozottabb közzététele a lakosság felé. Vektorok által

---

közvetített megbetegedések megelőzésére javaslatom a vektorok elterjedésének kontrollálására irányul. Fokozottabb kullancsirtás és szúnyogirtás. A kullancsok előfordulási helyei követlen közelében figyelemfelkeltő plakátok elhelyezése. Humán védőoltások kifejlesztése, epidemiológiai adatok gyűjtése, cselekvési tervek generálása és azok összehangolása, valamint a vektorok közelében dolgozó munkások beoltatása. Járványügyi tervek kidolgozása, oltóanyagok fejlesztése. Turisták felkészítése külföldre látogatásuk előtt. Ételmérgezések szempontjából az élelmiszer- biztonság valamint az ivóvíz minőségének fokozottabb ellenőrzésére lenne szükség. Ezen kívül pedig szükségesnek érzem az egészségügyi rendszerek ellátó képességének a bővítését, illetve hogy hazai és nemzetközi szervezeteinkkel, egyesületeinkkel összehangolt munka során védekezzünk az éghajlatváltozás várható hatásai ellen.

### **X.3. Ajánlások**

1. Tudományos munkámat ajánlom orvos, környezetvédelmi és katasztrófavédelmi szakembereknek, illetve járványüggyel foglalkozó személyeknek, ugyanis orvostani és környezetvédelmi szempontból is átfogó ismereteket nyújt.
2. Ajánlom jogalkotás szempontjából, főleg a lakosságkommunikáció, illetve járványügyi tervek kidolgozása terén.
3. Ajánlom az felsőoktatásba, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem katasztrófavédelmi oktatásában, illetve más egyetemen és főiskolán katasztrófavédelmi, környezetvédelmi és egészségügyi oktatásban.
4. Ajánlom dolgozatom sokszorosítását szórólapos formában lakosságtájékoztatás szempontjából, illetve a téma népszerűsítése érdekében is.



## Felhasznált irodalom

1. HADMÉRNÖK IV. évfolyam 1. szám, Hankó Mária, Földi László: A klímaváltozás várható nemkívánatos hatásai és a kritikus szektorok
2. Takács- Sánta András, Kiss Maja: A globális éghajlatváltozás (2007) /hozzáférhető: [www.vedegylet.hu/globfesz2/anyag/Éghajlat\\_web.pdf](http://www.vedegylet.hu/globfesz2/anyag/Éghajlat_web.pdf)/letöltés ideje: 2012. 02. 03/
3. Európai Bizottság: Éghajlatváltozás- mi is az egyáltalán? Bevezetés fiataloknak 2. (2006, kiadta: Az Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala)
4. „KLÍMA- 21” FÜZETEK- KLÍMAVÁLTOZÁS- HATÁSOK- VÁLASZOK 2010. 59. szám
5. Solymosi József Dsc dolgozat: A klímaváltozás és hatásai (2008)
6. A globális klímaváltozás és várható hatásai a növénytermesztésben /hozzáférhető: <http://mezohir.hu/mezohir/2005/06/a-globalis-klimavaltozas-es-varhato-hatasai-a-novenytermesztésben/> / letöltés ideje: 2012.02.05/
7. Dittrich Ernő (egyetemi adjunktus, PTE PMMK Környezetmérnöki Tanszék): A klímaváltozás hatásai Hazánk vízgazdálkodására /hozzáférhető: [ttk.pte.hu/kornyeztudomany/download/oktatas/k.../2ea\\_kieg.pdf](http://ttk.pte.hu/kornyeztudomany/download/oktatas/k.../2ea_kieg.pdf) / letöltés ideje: 2012.02.05/
8. Prof. Dr. Solymos József: A klímaváltozás várható nemkívánatos hatásai, kritikus szektorok és a katasztrófavédelmet érintő indikátorok vizsgálata, kidolgozása /hozzáférhető: [www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan166.pdf](http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan166.pdf) / letöltés ideje: 2012.02.05 /
9. Globális klímaváltozás: Hazai hatások és válaszok (KVvM- MTA „VAHAVA projekt”) előzetes összefoglalása /hozzáférhető: [mta.hu/fileadmin/2005/09/vahava0915.pdf](http://mta.hu/fileadmin/2005/09/vahava0915.pdf) / letöltés ideje: 2012.02.05/
10. Besze Szilvia- Dorka Áron: Klímaváltozás (2008, EU POLGÁR: tudás
11. AZ EURÓPAI KÖZÖSSÉGEK BIZOTTSÁGA- BIZOTTSÁGI SZOLGÁLATI MUNKADOKUMENTUM-FEHÉR KÖNYV: Az éghajlatváltozás hatása az emberek, az állatok és a növények egészségére (Brüsszel, 2009) /hozzáférhető: [ec.europa.eu/health/archive/ph\\_threats/.../com\\_2009-147\\_hu.pdf](http://ec.europa.eu/health/archive/ph_threats/.../com_2009-147_hu.pdf), letöltés ideje: 2012.02.18/
12. Baji Gábor, erdey Mercédesz, Erdélyi Szabolcs, Feiler józsef, Lugosi Krisztián, Mihók Barbara, Staller Sára: Klímaváltozás /Hozzáférhető: [mek.oszk.hu/01100/01154/01154.rtf](http://mek.oszk.hu/01100/01154/01154.rtf), letöltés ideje: 2012.02.08/
13. Bartha Enikő- Boglár (ELTE, szakdolgozat): A globális klímaváltozás egészségügyi hatásai Európában és Magyarországon (2010) / Hozzáférhető: [nimbus.elte.hu/hallgatok/graduated/docs/.../BarthaBoglarka\\_2010.pdf](http://nimbus.elte.hu/hallgatok/graduated/docs/.../BarthaBoglarka_2010.pdf) , letöltés ideje: 2012.02.19 /
14. HUMÁN- ÉS ÁLLAT EGÉSZSÉGÜGYI MUNKACSOPORT SZCENÁRIÓJA- Környezeti jövőkép – környezet és klímabiztonság: Éghajlatváltozás várható hatásai a humán- és állategészségügy területén (2009)
15. Páldy Anna ( Országos Környezetegészségügyi Intézet): Klímaváltozás hatása a munkavállalók egészségére /Hozzáférhető: [www.panmed.hu/letoltesek/tovabbkepzes.2011.02.26\\_Paldy.Anna.pdf](http://www.panmed.hu/letoltesek/tovabbkepzes.2011.02.26_Paldy.Anna.pdf) , letöltés ideje: 2012. 02.21/
16. Milos Ákos: A hőstressz megértése I. rész /Hozzáférhető: [http://tuztorony.hu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=54:a-hstressz-megertese-i-resz&catid=1:tzoltosaggal-kapcsolatos-informaciok&Itemid=39](http://tuztorony.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=54:a-hstressz-megertese-i-resz&catid=1:tzoltosaggal-kapcsolatos-informaciok&Itemid=39) , letöltés ideje: 2012.02.21/
17. Fodor József (Országos Közegészségügyi Központ, Országos Környezet- egészségügyi Intézet): Mit tegyünk a hőhullámok kedvezőtlen hatásai ellen? /Hozzáférhető: <http://lakossag.katasztrofavedelem.hu/?pageid=79&content=1> , letöltés ideje: 2012.02.14/
18. Gyakoribb hőhullámok a klímaváltozás számláján /Hozzáférhető: <http://www.idojaras.hu/gyakoribb-hohullamok-klimavaltozas-szamlajan> , letöltés ideje: 2012.02.22/
19. Gitze fordert in Chicago an einem Tag 56 Opfer /Hozzáférhető: [http://www.welt.de/print-welt/article660404/Hitze\\_fordert\\_in\\_Chicago\\_an\\_einem\\_Tag\\_56\\_Opfer.html](http://www.welt.de/print-welt/article660404/Hitze_fordert_in_Chicago_an_einem_Tag_56_Opfer.html) , letöltés ideje: 2012.02.22/
20. Papp Elemér: Ultraibolya sugárzás /Hozzáférhető: [http://www.enc.hu/lenciklopedia/fogalmi/fiz\\_atom/ultraibolya\\_sugarzas.htm](http://www.enc.hu/lenciklopedia/fogalmi/fiz_atom/ultraibolya_sugarzas.htm) , letöltés ideje: 2012.02.28/
21. Az UV sugárzás és fajtái, az UV index (grafika) /Hozzáférhető: <http://www.alon.hu/az-uv-sugarzas-es-fajtai-az-uv-index-grafika> , letöltés ideje: 2012.02.26/
23. BORBETEGÉGEK: Melanoma malignum /Hozzáférhető: <http://www.euromedica.hu/index.php?id=18> ) , letöltés ideje: 2012.02.03/)
24. Dr. Zsurga Judit: A leégés veszélyei /Hozzáférhető: <http://www.webbeteg.hu/cikkek/borbetegsegek/238/a-leeges-veszelyei> letöltés ideje: 2012.02.30/
25. World Health Organization: Ultraibolya sugárzás és egészség /Hozzáférhető: [www.napsugarzas.hu/downloads/who\\_uv\\_allasfoglalas.pdf](http://www.napsugarzas.hu/downloads/who_uv_allasfoglalas.pdf) , letöltés ideje: 2012.03.30/
26. Betegséglexikon: Szürkehályog /Hozzáférhető: <http://www.hazipatika.com/betegseglexikon/szurkehalyog/107?HPID=E14791CC-19170FBE-E749EBF5-B0BF1BF2> , letöltés ideje: 2012.02.30/
27. Mark H. Beers: MSD Orvosi kézikönyv a családban (2. bővített kiadás)
28. Apatini Dóra, Novák Edit, Bobvos János, Páldy Anna (Országos Környezetegészségügyi Intézet): A klímaváltozás hatása az allergén növények megjelenésére – mi várható hazánkban? /Hozzáférhető: [www.vahavahalozat.hu/files/Kecskemet/1\\_Szekcio.../7\\_Apatini.pdf](http://www.vahavahalozat.hu/files/Kecskemet/1_Szekcio.../7_Apatini.pdf) , letöltés ideje: 2012.03. 10/
29. Dr. Horváth Levente (MTA- BCE Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz kutatócsoport): Alkalmazkodási kihívások és eszközök az éghajlatváltozási kerettörvényben /Hozzáférhető: [www.nfft.hu/.../Alkalmazkodasi\\_kihivasok\\_es\\_eszkozok\\_az\\_eghajlat...](http://www.nfft.hu/.../Alkalmazkodasi_kihivasok_es_eszkozok_az_eghajlat...) , letöltés ideje: 2012.03.25/
30. Allergiát okozó anyagok (allergének) /Hozzáférhető: <http://www.allergiadoktor.com/index.php?oldal=allergia/allergiatokozo.html> , letöltés ideje: 2012.03.25/

31. A klímaváltozás várható egészségügyi hatásai /Hozzáférhető: <http://www.meteoline.hu/?m=214> , letöltés ideje: 2012.03.25/
32. Demeter Rabin: A klímaváltozás hatásai az egészségügyre /Hozzáférhető: [nimbus.elte.hu/.../6-Demeter-R-...](http://nimbus.elte.hu/.../6-Demeter-R-...) , letöltés ideje: 2012.03.25/
33. Egészségügyi kártevők /Hozzáférhető: [www.sze.hu/...1\\_kornyegeszseg/Termeszetegeteszssegtan\\_HB.pdf](http://www.sze.hu/...1_kornyegeszseg/Termeszetegeteszssegtan_HB.pdf) , letöltés ideje: 2012. 03. 14/
35. Dr. Mód Kázmér Richárd: Kullancs betegségek – Agyvelőgyulladás (kullancsencephalitis) /Hozzáférhető: <http://www.kullancsvedelem.hu/betegsegek/agyvelogyulladás-kullancsencephalitis/> , letöltés ideje: 2012.03.14/
36. Dr. Mód Kázmér Richárd: Kullancs betegségek – Lyme kór (lyme borreliosis) /Hozzáférhető: <http://www.kullancsvedelem.hu/betegsegek/lyme-kor-lyme-borreliosis/> , letöltés ideje: 2012.03.14/
37. Dr. Kohut László: A globális klímaváltozás egészségügyi vonatkozásai (konferencia anyag)
38. Mark H. Beers: MSD kézikönyv a családban – Babeziózis (2. bővített kiadás)
39. Zöld Újság: Járványok – a klímaváltozás következménye (2009.03. szám)
40. Informationen zur Vermeidung von Hantavirus- Infektionen /Hozzáférhető: [www.charite.de/virologie/hantapraev.pdf](http://www.charite.de/virologie/hantapraev.pdf) , letöltés ideje: 2012. 03. 20 /
41. Hantavírus- fertőzés /Hozzáférhető: [http://www.informed.hu/betegsegek/betegsegek\\_reszletesen/infections/viral/hantavirus](http://www.informed.hu/betegsegek/betegsegek_reszletesen/infections/viral/hantavirus) , letöltés ideje: 2012.03.20/
42. Morbus betegség- beavatkozás kereső /Hozzáférhető: [http://www.pharmasoft.hu/morbus/disease.jsp?id=41735&page\\_id=1&letter=L&search=](http://www.pharmasoft.hu/morbus/disease.jsp?id=41735&page_id=1&letter=L&search=) , letöltés ideje: 2012.03. 30/
43. Országos Epidemiológiai Központ, betegségleírás: Leishmaniasis /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=307&pid=1> , letöltés ideje: 2012.03.30/
44. László János, Szinger László: Leishmaniasis előfordulása Hazánkban (Szent László Korház) /Hozzáférhető: [http://www.informed.hu/?tPath=/print/betegsegek/gyacs/application&article\\_print=yes&article\\_id=107097](http://www.informed.hu/?tPath=/print/betegsegek/gyacs/application&article_print=yes&article_id=107097)
45. Országos Epidemiológiai Központ, betegségleírás: Malária /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=230&pid=1> , letöltés ideje: 2012.03.30/
46. Máriáss Márta: Betegségek A-Z – Malária /Hozzáférhető: [http://www.hazipatika.com/betegsegek\\_a\\_z/malaria/244](http://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/malaria/244) , letöltés ideje: 2012.03.30/
47. Országos Epidemiológiai Központ, betegségleírás: Nyugat- Nílusi láz /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=872&pid=1> , letöltés ideje: 2012.03.30/
48. Országos Epidemiológiai Központ, betegségleírás: Chikungunya- láz /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=482&pid=1> , letöltés ideje: 2012.03.30/
49. Országos Epidemiológiai Központ betegségleírás: Kolerá /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=343&pid=1> , letöltés ideje: 2012.04.04/
50. Pestis leírása (BNO10: A20) /Hozzáférhető: [www.weborvos.hu/adat/files/Pestis.doc](http://www.weborvos.hu/adat/files/Pestis.doc) , letöltés ideje: 2012.04.07/
51. Országos Epidemiológiai Intézet, betegségleírás: Sárgaláz /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=325&pid=1> , letöltés ideje: 2012.04.07/
52. Dr. Hováth Balázs: A sárgaláz [http://www.webbeteg.hu/cikkek/egzotikus\\_betegsegek\\_utazas/68/sargalaz](http://www.webbeteg.hu/cikkek/egzotikus_betegsegek_utazas/68/sargalaz)
53. Afrikai álomkór – Trypanosomiasis /Hozzáférhető: <http://www.csaladi-nyaralas.ro/egeszseg/Vedooltasok/afrikai-alomkor--trypanosomiasis.html> , letöltés ideje: 2012.04.07/
54. Országos Epidemiológiai Intézet, betegségleírás: Álomkór /Hozzáférhető: <http://www.oek.hu/oek.web?nid=305&pid=1> , letöltés ideje: 2012.04.07/
55. OKF Lakosságfelkészítés – járványok /Hozzáférhető: <http://lakossag.katasztrofavedelem.hu/?pageid=91&content=1> , letöltés ideje: 2012.04.07/
56. Vírusos agyvelőgyulladás Indiában /Hozzáférhető: [http://www.infocelldomolk.hu/hir\\_olvas/permalink:virusos-agyvelogyulladás-gyilkol-indiaban-2011-10-13-141300/](http://www.infocelldomolk.hu/hir_olvas/permalink:virusos-agyvelogyulladás-gyilkol-indiaban-2011-10-13-141300/) , letöltés ideje: 2012.04.08/
57. Lyme kóros megbetegedések / Hozzáférhető: [http://kapos.hu/hirek/kis\\_szines/2010-10-16/nott\\_a\\_lyme-koros\\_mebetegedések\\_szama\\_html](http://kapos.hu/hirek/kis_szines/2010-10-16/nott_a_lyme-koros_mebetegedések_szama_html) , letöltés ideje: 2012.04.08/
64. Pestis járvány Peruban/Hozzáférhető: [http://hvg.hu/egeszseg/20100813\\_peru\\_pestisjarvany](http://hvg.hu/egeszseg/20100813_peru_pestisjarvany) , letöltés ideje: 2012.04.08/
65. Sárgaláz tombol Braziliában /Hozzáférhető: <http://www.utazaselott.hu/brazilia-sargalaz.html> , letöltés ideje: 2012.04.08/
66. Ebola járvány Kongóban /Hozzáférhető: [http://lightscience.blog.hu/2007/09/12/ebola\\_jarvany\\_kongoban](http://lightscience.blog.hu/2007/09/12/ebola_jarvany_kongoban) , letöltés ideje: 2012.04.08/
67. Dr. Horváth Levente: Alkalmazkodási kihívások és eszközök az éghajlatváltozási kerettörvényben [www.nfft.hu/.../Alkalmazkodasi\\_kihivasok\\_es\\_eszkozok\\_az\\_eghajlat...](http://www.nfft.hu/.../Alkalmazkodasi_kihivasok_es_eszkozok_az_eghajlat...)
68. Hasmenés és kiszáradás (minden a hasmenséről és kiszáradásról egy helyen) <http://hasmenes-kiszaradas.hu/szalmonella> , letöltés ideje: 2012.04.09/
69. Szalmonellózis /Hozzáférhető: [http://www.tqconsulting.hu/index.php?hir\\_id=170&oldal=hir&m1=7&m2=42&m3=](http://www.tqconsulting.hu/index.php?hir_id=170&oldal=hir&m1=7&m2=42&m3=) , letöltés ideje: 2012.04.09/
70. Magyarország 2001. évi járványügyi helyzete Epinfo 9. évfolyam 7. különszám,
71. Magyarország 2002. évi járványügyi helyzete Epinfo 10. évfolyam 6. különszám, Magyarország 2003. évi járványügyi helyzete Epinfo 11. évfolyam 5. különszám, Magyarország 2004. évi járványügyi helyzete Epinfo 13. évfolyam 3. különszám, Magyarország 2005. évi járványügyi helyzete Epinfo 14. évfolyam 2. különszám, Magyarország 2006. évi járványügyi helyzete Epinfo 15. évfolyam 3. különszám, Magyarország 2007. évi járványügyi helyzete Epinfo 18. évfolyam 2. különszám, Magyarország 2008. évi járványügyi helyzete Epinfo 18. évfolyam 3. különszám, Magyarország 2009. évi járványügyi helyzete Epinfo 18. évfolyam 7. különszám, Magyarország 2010. évi járványügyi helyzete (előzetes jelentés) Epinfo 2011; 26-27. szám .