

**Széchenyi István Egyetem  
Műszaki Tudományi Kar  
Építési és Környezetmérnöki Intézet  
Környezetmérnöki Tanszék**

## **ÖKOLÓGIA**

**Esős nyarú szubtrópusi éghajlat**

**A monszun**

***Készítette:***

Kis András

Szabó Csaba

Meizner Zsolt

Győr, 2005. november. 20.

## Tartalomjegyzék

1. Kialakító tényezők.....	3
2. Földrajzi elhelyezkedés .....	4
3. Az ökoszisztéma szerkezete .....	7
4. Tipikus fajok bemutatása .....	9
5. Speciális problémák .....	13
6. Irodalomjegyzék.....	15

## 1. Kialakító tényezők

Földünk közvetlen felszínén továbbá az atmoszféra legalsóbb rétegében (troposzféra) szinte mindig megfigyelhetők a felszíni légáramlások és ezek irányának szabályos váltakozása.

A troposzférában advektív (vízszintes) és konvektív (függőleges) mozgások alakulhatnak ki.

Földrajzi, hőmérsékleti és egyéb szempontok miatt más és más területeken különféle szélrendszerek jönnek létre. Az egyik ilyen szélrendszertípus a monszun.

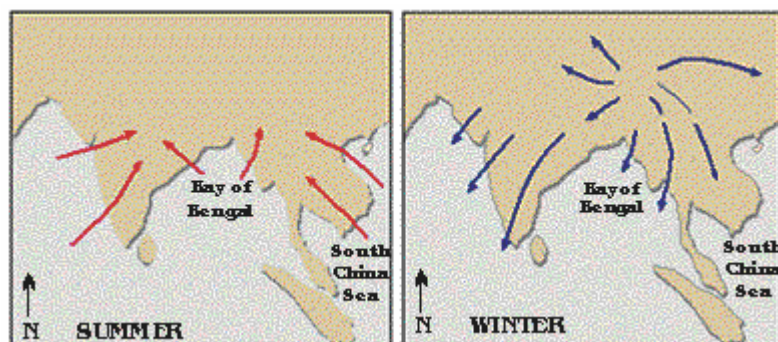
A „monszun” szó az arab „mausim”-ből származik, ami évszakot jelent. A régi korok hajósai az indiai-óceánon és az Arab-tengeren hajózva írták le ezt a változó irányú szelet, mely folyamatosan északkeleti az északi félgömb telén, és ellentétes irányú, azaz délnyugati az északi félgömb nyarán. Ezért, a monszun kifejezés az évszacos szélirányváltásra vonatkozik, és nem a csapadékra.

**A monszunok pontos definíciója:** Az évszacos irányváltást mutató szeleket, ha az eltérő szélirányok között legalább 120 fokos különbség van, monszunnak nevezzük.

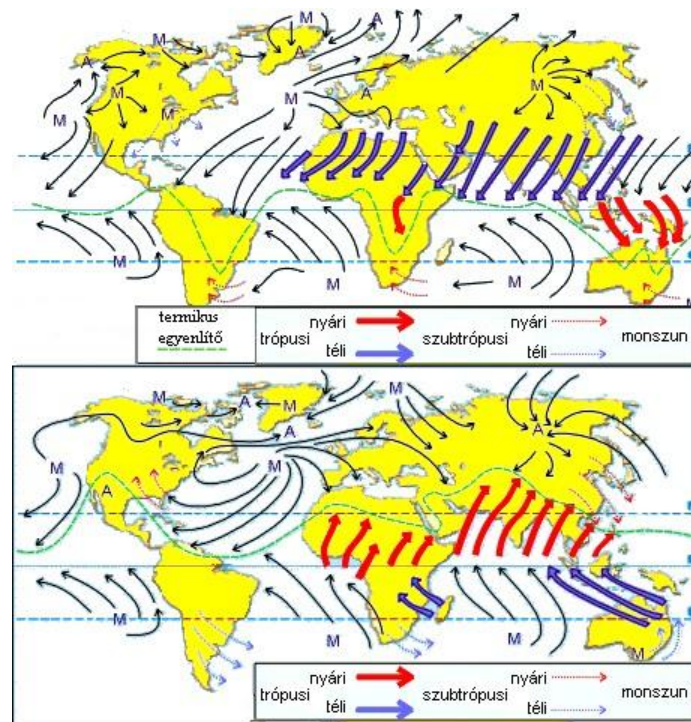
Az erősebben felmelegedő kontinensek fölött az északi félteke nyarán észak felé, a déli félteke nyarán pedig délre távolodik az Egyenlítőtől. A hőmérsékleti egyenlítő kilengései folytán a passzátszelek átlendülnek a földrajzi egyenlítőn, ahol azonban a Föld forgása, a Coriolis-erő miatt irányt változtatnak (ez pontosabban nem is erő, hanem a forgó testek sajátossága). Az északi félgömb nyarán a déli félgömb délkeleti passzátszele a hőmérsékleti egyenlítőt követve átlépi a földrajzi egyenlítőt, és délnyugati monszunként folytatja útját. A déli félgömb nyarán az északi félgömb északkeleti passzátszele lépi át a földrajzi egyenlítőt.

A monszun cirkulációt a kontinensek és az óceánok eltérő hőkapacitása határozza meg, azaz hasonlít a tengerparti szélhez, csak sokkal nagyobb területen fejti ki tevékenységét.

Tehát a mérsékelt övi monszunok előidézője a kontinensek és óceánok eltérő fölmelegedése, valamint az ezzel együtt járó nyomáskülönbségek kialakulása. Télen a szárazföldek jobban lehűlnek, mint az óceánok, ezért a kontinensek belsejében anticiklonok (belseje felé növekszik a légnyomás) alakulnak ki. Ezek az anticiklonok télen a felszín közelében a szárazföld felől a tengerek felé tartó áramlást eredményezhetnek. Nyáron a légnyomás eloszlása ellentétes, a jobban fölmelegedő kontinensek belsejében alacsony nyomású anticiklonális területek alakulnak ki, ami a felszín közelében az óceánokról a kontinensek belseje felé irányuló légáramlást okoz (a szél a tenger felől fúj a szárazföld felé, és ott nagy esőzéseket okoz).



1. ábra A légnyomás változása télen és nyáron



2. ábra A passátszelek szerepe a monszun kialakulásában

## 2. Földrajzi elhelyezkedés

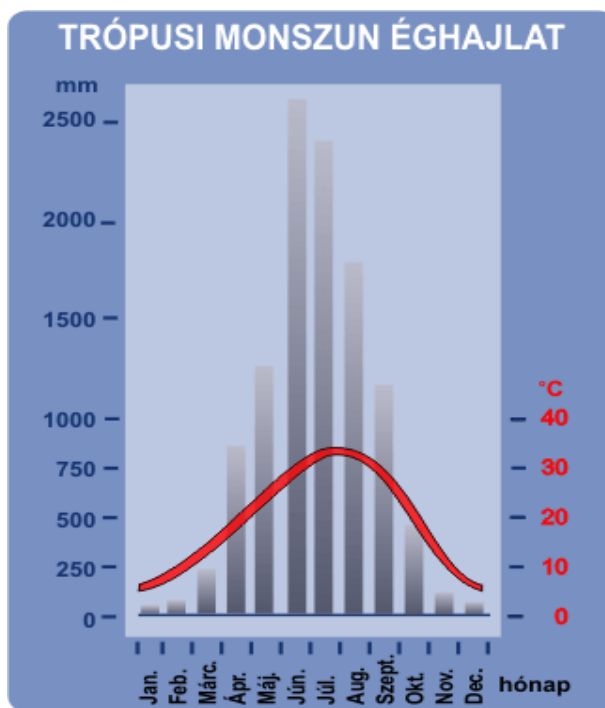
A monszunok legtipikusabb előfordulási helyei a Hindusztáni-félsziget (trópusi monszunok) és Kína egyes részein (szubtrópusi monszunok). Ezen kívül Afrikában a Guineai-öböl északi partvidékén és a déli féltekén Ausztrália északi részén is érezteti hatását. Afrikában és Kelet-Ausztráliában azonban hatását csak kisebb területeken érvényesíti.

Kelet-Ázsiában megkülönböztetjük a melegebb szubtrópusi változatát (Kelet-Kína, Japán délebbi részén, Korea), valamint a hűvösebb mérsékelt változatát (Japán északi része, Ohotszki-tenger térsége). Japán esetében a téli monszun a szárazföld felől fújva a Japán-tenger felett nedvességet vesz fel, és így csapadékot hoz.

Mivel a forró övezetben a monszun szélrendszer kialakítását a földrészek nyugati partjai előtt futó hideg tengeráramlások megakadályozzák, a trópusi monszun vidékek a szárazföldek keleti oldalán foglalnak helyet. Éghajlatuk és időjárásuk az Egyenlítő környéki (szavanna) övre emlékeztet. A „tél” száraz, napsütéses. A napi hőingadozás ilyenkor nagyobb. A nyári esős évszakot rövid, forró "tavasz" előzi meg, amely a szárazföldet erősen fölmelegítve a nyári monszun megindulását okozza. A nyár itt is fülledt, csapadékos. Az évi csapadék 1000-2000 mm. A hirtelen bekövetkező monszunváltások pusztító hurrikánokkal, tájfunokkal, orkánokkal járnak. A télen alacsony vízállású folyókon a nyári monszun hatalmas áradásokat okoz.

A trópusi monszun vidékek helyzetét elsősorban nem az Egyenlítőtől való távolság határozza meg. Ott alakultak ki, ahol a forró övezetben nagy kiterjedésű szárazföld óceánnal határos. Területük nem összefüggő, hanem helyenként a forró övezet átmeneti és térítői övébe ékelődik.

Am jöllehet a monszun a világ több kontinensén is előfordul, mégis az ember az indiai szubkontinentst azonosítja a monszun helyeként. Ezért lássuk, hogyan alakul ki a monszun e vidékek felett.



3. ábra A monszun évi csapadékmennyisége és átlaghőmérséklete

### India földrajzi adatai:

Ez a hatalmas ország, India az északi szélesség 8 és 35°-a között terül el. A legdélibb pontja igen közel van az Egyenlítőhöz, a legészakibb pontja a mérsékelt éghajlati területeket közelíti. Kelet-nyugati kiterjedése a keleti hosszúság 68 és 97°-a közé esik.

Az országot, mint mindenben a természetföldrajzi adottságokban is, a sokszínűség jellemzi. A DNY-i parti síkság tengerszint feletti magassága 0 és 100 méter közötti, míg É-on a Himalájában 8000 m-es magasságok is megtalálhatóak. A csapadékmennyiség is igen eltérő, vannak olyan területek, ahol nem éri el a 1000 mm-t ugyanakkor egyes helyek 10000 mm-es értékekkel bírnak. A növényzet változatossága az esőerdőtől a sivatagok gyér vegetációjáig terjed. Az ország területe 4 fő természetföldrajzi egységre bontható:

1. A Himalája Indiához tartozó vonulatai
2. A Himalájától délre elhelyezkedő északi síkságok
3. A Dekkán fennsík vagy Déli-plató
4. Keleti és nyugati parti síkságok

India éghajlata a meghatározás szerint trópusi monszun. Trópusi abban az értelemben, hogy a hőmérséklet nagyon magas a hosszú, nyolc hónapos nyár folyamán. A terület több mint fele szubtrópusi, ugyanis a Ráktérítőtől északra helyezkedik el. A hőmérséklet nagyon magas, helyenként magasabb, mint a trópusi területeken. Ennek oka, hogy a Himalája óriási tömegével mindennemű hideg légháramlatot megállít, ezzel +5 °C-os anomáliát okozva. A másik ok, hogy ÉNy-on rendszerint nagy kiterjedésű anticiklonok helyezkednek el amelyek állandóan magas hőmérsékletet biztosítanak, nem ritka a tartós 40 °C-os hőmérséklet sem.

Júniustól szeptemberig Indiát eső áztatja, októbertől májusig viszont nem. Az életet két nagy évszak irányítja – a nedves és a száraz. A nyári monszun a tengerek felett nedvességet vesz fel, ezáltal mindenütt csapadékos, ellenben a téli monszonnal, ami többnyire száraz

(Guineai-öböl, India). Kivétel ez alól az Indonéz szigetvilág, ahol a téli monszun is csapadékot hoz.

A monszun olyan, mint két nedves kar, amelyek évről évre körülölelik a szubkontinenst, úgy, hogy az egyik a Bengáli-öböl felől, Bangladesen keresztül áramlik felfelé, majd nyugatnak fordul, a másikat pedig az Arab-öböl felől, délnyugatról érkező szél hajtja. E két kar benyúlik és keresztülhatol Indián, egy hónapig járva útját, mire július eleje felé az ország északnyugati részén összetalálkoznak, majd onnan Pakisztánba áramlanak tovább.

A tél folyamán az Ázsia szárazföldi belső területei felett elhelyezkedő lehűlő levegő nagy sűrűségűvé válik, és a földre süllyed. A felső légrétegekből levegőt vonz maga után, és minden irányban széttolul: déli irányban a Dél-Kínai-tenger és az Indiai-óceán felé, északi irányban pedig Pakisztán felé. Mivel ennek a levegőnek alacsony a nedvességtartalma, nem megy végbe kondenzáció, s így csak kevés felhő képződik. A kontinensről kifelé tartó levegő tehát hideg, de napos időjárási körülményeket eredményez.



4. ábra A monszunerdők zöldellő vegetációja

Tavasszal megváltoznak az események. A magasan áramló nyugati szelek elősegítik az alattuk található helyben maradását, amitől állandósul a magas nyomás, áprilisra azonban a nap erősen felmelegíti a levegőt. Észak-Indiában tehát a levegő még mindig száraz, de emellett forró is. Delhiben a hőmérséklet márciustól májusig  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedik. Magasan fent azonban a magassági nyugati szél vonulata kezd elmozdulni: lassan észak felé, a Tibeti-fennsík felé húzódik vissza, válaszul a Nap járásának megváltozására és a sarki frontok messze északra tolódására, s emiatt a szárazföld feletti magas nyomás megszűnik.

Végül a folyamatosan emelkedő hőmérséklet következtében mind több levegő emelkedik fel terjeszkedik ki és áramlik kifelé közepes magasságon, maga mögött egyre több alacsony nyomású területet hagyva, mígnem ezek uralják a szárazföld belsejét. Azután május-június folyamán a magassági nyugati szelek átugranak a Tibeti-fennsík déli feléről az északira, végül szabadon engedik a meleg levegőt, amitől az hirtelen felemelkedik a szárazföldről. A kis magasságban áramló párás délnyugati szél az Indiai-óceán felettről hirtelen a szárazföld felé szívódik be, és elhozza magával a monszunt. Ahogy a június hónap folyamán a nyugati szelek visszavonulnak, a monszun úgy áramlik be, és Pakisztán északi része felett július közepére teljesedik ki. Addigra a párás monszunlevegő India egészét, valamint Dél- és Délkelet-Ázsia legnagyobb részét beborítja. Amint befelé halad a szárazföld feletti alacsony légnyomású területekre, emelkedni kezd, és sűrű zivatarfellegek, valamint özvíz szerű eső kialakulását eredményezi.

Az indiai átlagos csapadékmennyiség évi 1150 és 11500 mm között változik ebből 850 mm a monszun időszakában hullik. A monszun azonban nem csak az éghajlatot határozza meg, hanem ezen keresztül az ország egész életét, az ökoszisztémák szerkezetét és a tipikus indiai fajokat.

### 3. Az ökoszisztéma szerkezete

#### Fajgazdagság

A monszonerdők fajokban szegényebbek és szerkezetük is egyszerűbb a trópusi esőerdőkénél, de még így is rendkívül nagy a fajgazdagság.

A monszun uralta tengerpartokon megjelennek a mangroveerdők, a tavakat papiruszmocsarak szegélyezik. A folyók mentén galériaerdők alakultak ki, a holtágak, mocsarak vizét színpompás tündérrózsahínárok borítják. (A fajgazdagság további részletezését a 4. fejezetben folytatjuk.)

Sokszor lehet olvasni és hallani a térségben élő veszélyeztetett növény- és állatfajokról, melyek az emberi hatások miatt egyre nagyobb veszélyeknek vannak kitéve.

Például, az indiai dzsungel királya, a bengáli tigris mára igazán becses vaddá vált. Az évtizedekig tartó folyamatos vadászat következtében állománya drámaian megritkult. A helyzet nem csak Indiában, de más monszun uralta területeken is kritikus.

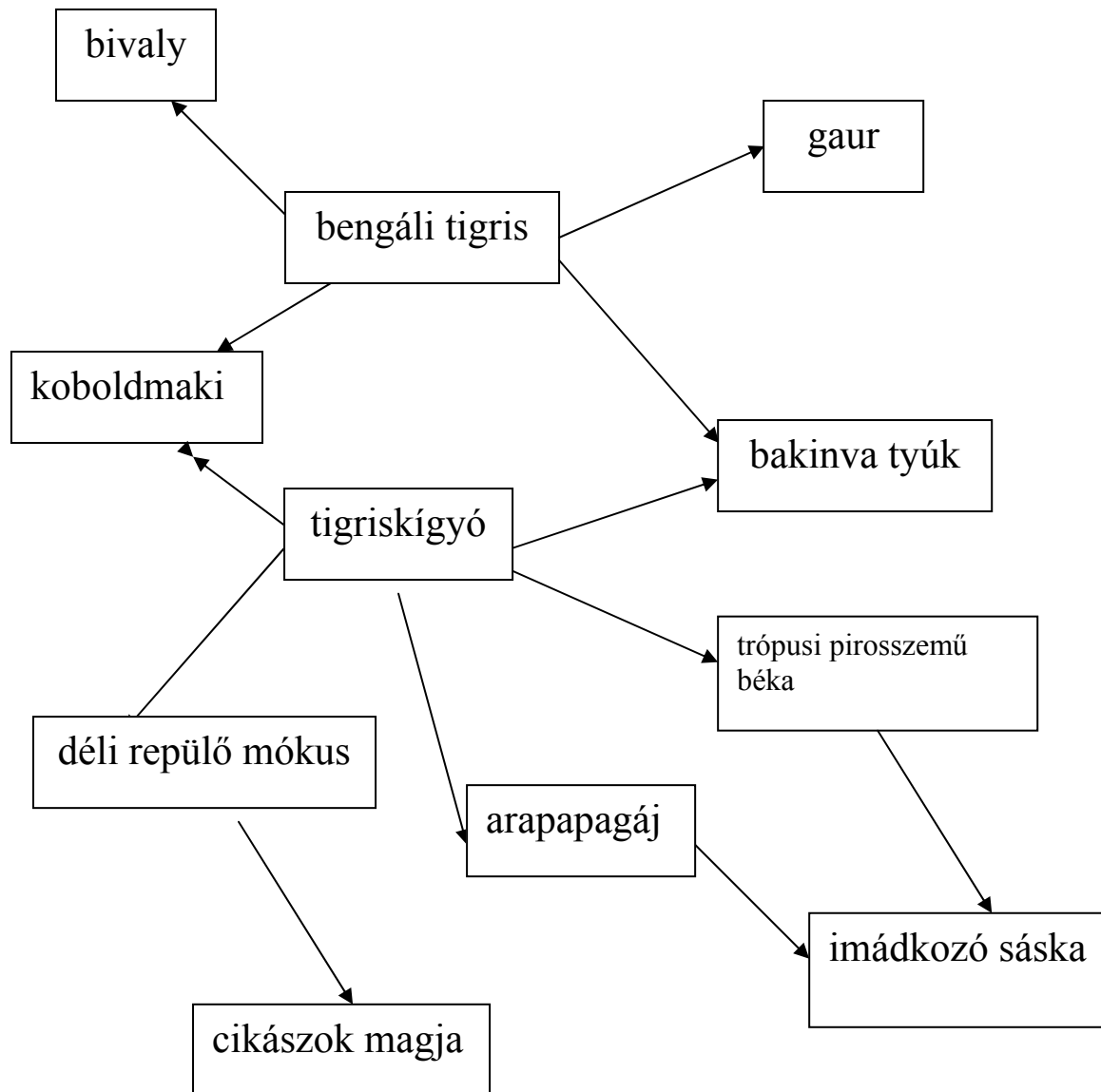
Az orvvadászat és az esőerdők nagyarányú irtása az indonéz szigeteken is óriási pusztításokat okoz, megfosztja túlélési esélyüktől a tigriseket és más élőlényeket. A WWF és a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) TRAFFIC névvel közzétett közös fajvédelmi tanulmánya szerint 1998 óta évente legkevesebb ötven tigris esett orvvadászok áldozatául. Szumátra esőerdeiben ez idő szerint még legfeljebb 4-500 tigris él. Közben pedig gyors ütemben irtják az esőerdőt, s helyét ültetvények foglalják el, amelyeken olajpálmát vagy a papíriparnak olcsó alapanyagul szolgáló fafajtákat termelnek.

A becslések szerint legkésőbb jövőre eltűnnek az esőerdők Szumátra alacsonyabban fekvő vidékeiről. Ezért a WWF az ipari célokat szolgáló és az illegális erdőirtás azonnal beszüntetését követeli, s teljes favágási tilalommal javasolta sújtani a világ két legnagyobb, indonéziai székhelyű papírkonzernjét, az APP-t és az APRIL-t, amely egyebek mellett kartont és géppapírt Európába is exportál.

A tigrishez hasonlóan más ázsiai nagymacskákat (leopárd, párduc) is vadásznak a csontjaikért, amelyeket a hagyományos kínai orvoslásban használnak fel.

A természetes élőhelyek és a ragadozók pusztulása az egész táplálkozási hálózatra hatással van és akár fel is boríthatja azt, mivel ezek a hálózatok rendkívül érzékenyek.

## Táplálkozási hálózatok



## Rétegződés

A rétegződés lehet horizontális (vízszintes) és vertikális (függőleges).

A lombkoronaszint általában egységes, mintegy 30 méter magas, csak az epifitonok és a liánok tagolják. A napfény hatására a cserjeszint és a gyepszint eléggé fejlett. A száraz időszakban a meleg arra készíti a fákat, hogy csökkentsék párologtatásukat, ezért egy rövid időre lombzatukat elvesztik. A lombhullás azonban rendszerint nem teljes, és a fák a csapadékos időszak kezdetekor gyorsan kizöldülnek.

## 4. Tipikus fajok bemutatása

### Növények

A monszunerdőkhöz tartoznak Ázsia dzsungeljei és Ausztrália eukaliptuszerdői. A dzsungelnek értékes fája a teakfa (*Tectona grandis*) és a vasfa (*Messia ferrea*). Mivel az erdők alja világosabb, a cserjeszint és a gyepszint fejlett. Az elsődleges fogyasztók a rovarok, a madarak és az emlősök közül kerülnek ki.

A termesztett növények közül rendkívül fontos a juta, cukornád, gyapot, tea, rizs, búza, és olajos magvak. Ezek a növények az exportban és a mindennapi ételmezésben egyaránt megjelennek és ennek köszönhetően nagyon fontosak.

### Indiai lótosz (*Nelumbo nucifera*)

A víz fölé emelkedő fehér tavirózsák, rózsaszín és kék lótoszvirágok mindenütt megragadták az emberek képzeletét. A száugandhika csak a Himalájában él, és annak köszönheti a nevét, hogy különösen illatos. Virágzási ideje július - ekkor hatalmas levelei közt rózsaszíriően nyíló virágai beborítják a tavak teljes felszínét.

### Mangrove (*Rizophora mangle*)

A mangrove mocsárerdőt mindössze néhány növényfaj alkotja. Ez a körülményekhez képest szegényes vegetáció viszont a trópusi világ egyik leggazdagabb állatvilágát látja el élelemmel, ahol az egyes fajok kis területen hihetetlenül nagy egyedszámban fordulnak elő.

A mangrove alkalmazkodni tudott a sós környezethez. A mangrove mocsárerdő a tengervízben él, a sós tengervízből táplálkozik, ezt viszont úgy teszi, hogy közben egy része a vízszint felett áll. Az első megoldandó kérdés tehát a tömény sós környezet, valamint az edénynyalábos szövetrendszerekkel ellátott testfelépítés és a fatermet közötti ellentmondások feloldása volt. A mangrove növényfajai ezt úgy „oldják” meg, hogy lombzatuk nagy levélfelületével állandóan párologtatnak, ily módon a szöveteken belüli kapillárisok útján folyamatos szívóerő működik a levelek és a gyökérrendszer között. Ez persze két dolgot feltételez. Az egyik az, hogy a növénynek állandóan, folyamatosan párologtatnia kell, következésképpen mangrove-vegetáció csak a trópusi területeken alakulhatott ki, ahol az egész éven át tartó egyenletesen magas hőmérséklet biztosítja a folyamatos párologtatást. (A klimatikus feltételek a következők: az évi középhőmérséklet magasabb, mint 20 fok, a legalacsonyabb hőmérséklet nem csökken 15 fok alá, az évi hőkülönbség kevesebb mint 5 fok, és végül az évi csapadék magasabb, mint 1500 mm.) A másik feltétel, hogy állandóan nagy legyen a párologtató felület, ennek következtében a mangrove örökzöld. De ezen kívül vannak egyéb gondok is. A mangrove talaja a szárazföldek talajtakarójában is ismert szoloncsák-szolonyc típusú, ami a szikesek legszélsőségesebb csoportja. A növényi szervezetbe került só többféle módon sikerült a mangrovefajoknak közömbösíteni: a sejten belül felhígítják a sóoldatot, csökkentik a koncentrációt azáltal, hogy kiválasztják a sót, csökkentik a só hatását azzal, hogy a sejten belül vakuólumokba zárják a sókristályokat, speciális apró leveleket fejlesztenek, amelyekben raktározzák a vizet.

A magas sótartalom mellett azonban a növények számára szintén káros a levegőtlenység, a talajon belüli oxigénhiány, az anaerob környezet. A mangrove ez ellen úgy védekezik, hogy léggyökereket növeszt, amely a légzést is szolgálja. A fejlett, erős gyökérrendszer egyben megfelelő támasztékul szolgál a laza, iszapos talajban.

Néhány jellemző növényfaj:

Teak-fa (*Tectona grandis*)  
Havasirózsza (*Rhododendron nivale*)  
Banyána-füge (*Ficus bengalensis*)  
Teacserje (*Camellia sinensis*)  
Ernyőpálma (*Corypha umbraculifera*)  
Palmira pálma (*Borassus flabelliformis*)

Bambuszfajok (*Bambusa* sp.)  
Sztichninfá (*Strychnos nux-vomica*)  
Kaucsukfüge (*Ficus elastica*)  
Cukornád (*Saccharum officinarum*)  
Kaucsukfa (*Hevea brasiliensis*)

## Állatok

Az állatvilág a monszunerődökben – az esőerdőkhöz hasonlóan – nagyon gazdag. Különleges és ritka faj az óriás panda (*Ailuropus melanoleucus*), amely Ázsiában él. A nagytestű állatok közül említésre méltó az indiai tapír (*Tapirus indicus*), a vaddisznófajok (*Suidae* sp.). A lombkorona-szintben sok majomfaj és madár él, gyakoriak a kígyók, gazdag a rovarvilág.

Jellemző növényevők a madarak közül a vadpáva (*Pavo cristatus*) és a házityúk őse, a bankiva tyúk (*Gallus gallus*), az emlősök közül a szambár szarvas (*Rusa unicolor*) és a csital szarvas (*Axis axis*). Csúcsragadozók a tigris (*Panthera tigris*) és a párduc (*Panthera pardus*).

Az alábbiakban részletesen ismertetünk néhány jellegzetes fajt:

### Bengáli tigris (*Panthera tigris tigris*)

#### **Testfelépítés**

A bengáli tigris egy nagyon szép, fenséges és hatalmas állat. Tökéletes ragadozó felépítése van. Nagyon hajlékony a teste, erős izomzata, és hatalmas erős fogazata van. Karmai erősek, és visszahúzhatóak. Szőrméje tökéletes álca. A fogai létfontosságúak. Ha szemfogait elveszti, nem tudja széttépni zsákmányát, és éhen hal.

#### **Elterjedési terület**

A bengáli tigris India és Banglades sundarbani területein él, de előfordul Észak- és Közép-Indiában, Brumában és Nepálban is. Az erdőirtás következtében a tigrisek vagy nem találnak maguknak elegendő zsákmányt, vagy élelem után kutatva betévednek a településekre, és ott elpusztítják őket.

A tigrisek bundája, tappancsai, csontjai és fogai trófeának vagy szerencsét hozó amulettnek igen keresettek az indonéz piacokon, ráadásul a hagyományos ázsiai orvoslás gyógyerőt tulajdonít ezeknek. Bali indonéz szigeten már a múlt század negyvenes éveiben kipusztultak a tigrisek, és 1980-ig ugyanerre a sorsra jutottak a kaszpi és a jávai tigrisek is.

#### **Életmód**

A bengáli tigris magányosan jár, főként éjszaka. Vadász területét nem szereti megosztani másokkal. A területét erős szagú vizeletével és mirigyváladékával jelöli ki. A zsákmány maradékát bozótba vonszolja és befedi levelekkel, hogy később megehesse. 1900-ban India tigrisállománya kb. 40000-50000 volt. 1972-re ez a szám 1850-re csökkent! A hatékony állatvédelmi programnak köszönhetően számuk újra elérte a 4000-t.

#### **Táplálkozás**

A bengáli tigris az éj leple alatt megy zsákmányt szerezni. Rövid távon nagyon gyors, azonban a fürgé és egészséges állatokat nem éri utol. A tigris oldalról vagy hátulról támadja



meg áldozatát. Csendben közeledik a kiszemelt zsákmányhoz. Néhány méterről ráugrik a földre teperi és elharapja a nyaki ütőerét. Legtöbbször gaurra (vadon élő marha) és bivalyira vadászik. Inkább a fiatal vagy öreg állatokat támadja meg.

#### **Szaporodás**

A bengáli tigris általában tavasszal szaporodik. A pár 20-80 napot marad együtt. Ez alatt a nőstény mind össze 3-7 napig termékeny. A párzás után a hím visszatér saját vadászterületére. 15 hét elteltével 2-4 kölyök születik. A szemük 10 nap múlva nyílik ki. Az anya állat 8 héten keresztül szoptatja őket, azután pedig kis darabokat hord nekik a zsákmányból. Mikor a kölykök 6 hónaposak lesznek néhány napra az anyaállat magára hagyja őket, és vadászni megy. Nagyobbacska kölykeit a nőstény magával viszi vadászni. A kölykök 11 hónaposan elválnak anyjuktól.

### **Panda (avagy bambuszmedve) (Ailuropus melanoleucus)**

#### **Testfelépítés**

Testének felépítése, arányai, rövid farka és a talpakon való járása valóban medvére emlékeztet. A legnagyobbak kb. 1,6 m magasságúak és kb. 100 kg súlyúak. Fekete végtagú, szemben bundájával, amelyen fehér, fekete foltok találhatóak a szem körül, a füleken és a vállakon. Erős fogai vannak.



#### **Elterjedési terület**

Kizárólag Szecsuan bambuszerdőiben és néhány Dél-Kínához közeli területen él.

#### **Életmód**

Nincs különleges pihenőhelye: azaz nincs odva vagy állandó lakhelye. Amikor fáradt, elalszik egy faodvában, vagy akár a földön is. Mintegy 7 hónap múlva a fiatal panda már elég fejlett, körülbelül 20 kg-ot nyom. Ekkor kezd bambuszhajtásokkal táplálkozni az anyatej helyett, de még az anyjával marad 3 éves koráig. Magányosan élnek a saját területükön, amelyet az általuk hagyott szagfoltokkal határoznak meg, hogy távol tartsák innen a másik pandát. A kicsik az anyjukkal maradnak hároméves korukig, aztán önálló életet kezdenek.

#### **Táplálkozás**

Kizárólag bambuszhajtásokat eszik: óriási mennyiségeket fogyaszt belőle folyamatosan. Egy nap alatt egy panda 20 kg bambuszhajtást képes megenni.

#### **Szaporodás**

A nőstények odúszerűségben vagy egy fatörzs üregében ellenek szeptember vége felé. Általában két kicsinyt hoznak a világra, az egyik azonban csakhamar elpusztul. A kicsinyek 15 cm hosszúak és 90-140 gramm körüliek, vakok és csupaszak. Bundájuk a második hét végére már feketévé válik. Legalább három hétig a kicsinyt az anya karjaiban szinte megszakítás nélkül ringatja.

### **Gangeszi gaviál (Gavialis gangeticus)**

Ezek hosszú, karcsútestű édesvízi krokodilok. Hosszú, keskeny állkapcsukban legalább száz, tűhegyes fog található. Ez a törékenynek tűnő állkapocs ideális a halfogáshoz. Amikor elkap egy halat, a gaviál kidugja állát a vízből, s a zsákmányt úgy igazítja, hogy fejjel előre le tudja nyelni. A többi krokodilféléhez képest sokkal több időt tölt a vízben, hátsó lábai teljesen úszóhártyások.

### **Indiai elefánt** (*Elephas maximus*)

Két- három méteres marmagasságával és 2,5-5 tonnás súlyával Ázsia legnagyobb szárazföldi emlőse. Kisebb az afrikai elefántnál, melytől kisebb füle és egyujjú ormánya is megkülönbözteti. A bika agyara - mely voltaképpen módosult metszőfog - hosszú, a tehénél hiányzik, vagy rövid. Dzsungellakó, kisebb hordákban él. Leginkább leveleket, hajtásokat, gyümölcsöket eszik. Iváskor a vizet ormányába szívja fel, s onnan fecskendezi a szájába. A tehén húsz hónapig tartó vemhesség után általában egy, mintegy 150 kilogrammos borjút ellik. A borjú nem az ormányával, hanem a szájával szopik anyja emlőiből. Ivarérettségét 9-12 éves korában éri el. Természetes ellensége nincs, ám az ember nagyon megritkította állományát. Háziállatként is tartják, leginkább teherhordásra használják. Fogságban 69 évig is élhet



### **Indiai tapír** (*Tapirus indicus*)

A Tapiridae család tagjai a legritívebb testfelépítésű nagy testű emlősök közé tartoznak. Négy fajuk közül három Dél- és Közép-Amerikában, a negyedik pedig Délkelet-Ázsiában él. Erdőlakók, zömök, izmos testükkel törnek maguknak utat a sűrű aljnövényzetben. Jellemző szervük a rövid, érzékeny ormány, amely az orr és a felső ajak megnyúlásával alakult ki. Ezzel kutatnak, szimatolnak, és ezzel ragadják meg a növényi táplálékukat, hogy szájukhoz vigyék. Hajtásokat, leveleket, rügyeket, gyümölcsöket és füveket esznek. Feltehető azonban, hogy olykor-olykor állati eredetű táplálékot is fogyasztanak. Nem egy példány több mint 19 évig élt különféle európai állatkertekben, sőt tudunk egy amerikai tapírról, amelyik mintegy 30 évig élt. Ebből arra lehet következtetni, hogy a szabad természetben a tapírok meglehetősen hosszú életűek.

Ellenségeik, az emberen kívül, amely húsukért, vastag bőrükért irtja őket, elsősorban a különböző nagymacskák. Az indiai tapírnak elsősorban a tigris továbbá a leopárd, esetenként a medve az ellensége. A kicsinyekre és a nem teljesen kifejlődött fiatalokra azonban sok kis és közepetermetű ragadozó is veszélyes lehet.

A tapírok általában csupán egyetlen kölyköt ellenek. Vemhességi idejük mintegy 400 nap. A nőstények ugyanúgy szoptatják kicsinyeiket, mint az anyakocák: az oldalukra fekszenek, hogy az újszülöttek könnyen hozzáférhessenek az emlőkhöz. Ennek ellenére a tapírok semmiféle rokonságban nincsenek a sertésekkel.

A tapírtok jó úszók, és sosem távolodnak el messzire a víztől. Veszély esetén gyakran menekülnek a vízbe, ahol több percig is a felszín alá merülve maradhatnak. Mivel magányosan élő, rejtőzködő éjszakai állatok, tanulmányozásuk igen nehéz. A legtermetesebb faj az indiai tapír, 25, méter hosszúra is nőhet. Fekete-fehér színezete kiválóan elrejt a félhomályos dzsungelben. A másik három faj kifejlett korában egyszínű, de a fiatalok csíkosak és foltozottak.

Egyéb jellegzetes állatfajok:

Indiai vadkutya (*Cuon dukhunensis*)  
Kasmírszarvas (*Cervus cashmirianus*)  
Csital  
Csiru  
Indiai tüskésfarkú gyík  
Repülőmókus

Ajakos medve (*Melursus ursinus*)  
Gorál  
Indiai antilop (*Antilope cervicapra*)  
Urva  
Vörös szarvastyúk  
Mungó

Hegyi hulmán	Pápaszemes kobra (Naia naia)
Indiai orrszarvú (Rhinoceros unicornis)	Ködfoltos párduc
Tigriskígyó	Kopasz keselyű
Bengáli törpemacska	Csitagepárd
Királytigris (Leo tigris tigris)	Muntyákszarvas
Indokínai tigris (Panthera tigris corbetti)	Indiai bivaly (Bubalus arnee)
Bengáli tobzoska	Csíkos disznó
Nagyhomlokú tulok	Rojtosfülü orrszarvú (Dicerorhinus lasiotis)
Óriás-kalaposkígyó (Naia bungarus)	Vadszamár

## 5. Speciális problémák

A monszun által uralt területeken folyamatosan jelentkeznek különböző speciális, lokális problémák. Sok esetben ezeket a problémákat nem lehet élesen elkülöníteni, egymással okozati kapcsolatban gyakran erősítik egymást.

- Erózió
- Növény- és állatvilág pusztulása
- Az időjárás viszontagságai
- Népeség növekedés – szegénység

### *Erózió:*

Délkelet-Ázsia területének jelentős részét azelőtt összefüggő monszunerdők borították. Ezek az erdőterületek napjainkra jobbra áldozatul estek a mezőgazdasági termelésnek. Az erdőirtások helyén létrehozott ültetvények azonban a száraz időszakban öntözésre szorultak, és ez sok helyütt nem volt megoldható. Az elhagyott ültetvények helyén a monszunerdők nem tudtak regenerálódni és helyükön degradált cserjés, füves területek alakultak ki.

Az esős évszakban a csapadék mennyisége 1500-3000 mm közötti. Ez a csapadékmennyiség is nagyban hozzájárul a talajok kimosódásának, és hogy összetételükben a trópusi esőerdőkhöz hasonlóan magas vastartalmú, tápanyagban szegény laterittalajok alakultak ki ezeken a területeken is.

Összefoglalva a népeség robbanásszerű növekedése, a fejletlen mezőgazdaság és az időjárás sajátosságai együttesen vezetnek a földterületek elerodálódásához.

### *Erdőirtás- és az állatvilág pusztulása:*

Az ember tevékenysége során számtalan faj kipusztulásában szerepet játszott, azonban a leglátványosabb változást a világ erdeinek megsemmisítésében okozott. 8-10 ezer évvel ezelőtt mintegy 62,2 millió km<sup>2</sup> területet borítottak természetes erdők, amelyek a szárazföldek területének közel 42%-a volt. 2000-re ez az érték 38,66 millió km<sup>2</sup>-re csökkent, területileg és időben is nagy különbségeket mutatva.

A számos kedvezőtlen hatás közül legalább három ok az, amely különös figyelmet érdemel az erdőirtás kérdésében.

a, Az erdő nem csupán fák együttese, hanem egy összetett ökológiai rendszer – a trópusi erdők (és a monszunerdők) pedig a leggazdagabb ökoszisztémát jelentik. Ezen erdők kiirtása fajok sokaságának pusztulását jelenti, s ez végső soron (önző emberi szempontokat is figyelembe véve) az emberiség rendelkezésre álló genetikai tartalékok csökkentését is okozza.

b, Az erdőállomány nagyon fontos szerepet tölt be Föld széndioxid-forgalmában. A fák növekedésük során jelentős CO<sub>2</sub>-t építenek be szervezetükbe, ezért az erdőirtások kétféle módon is károsan befolyásolják a széndioxid-forgalmat, így áttételesen az üvegházhatást. Egyrészt az erdők felszámolása (még ha helyükre növényzet kerül is) jelentős mértékben csökkenti a lekötést, másrészt a kitermelt fából a szén nagyobb részben előbb-utóbb

visszakerül a légkörbe – miután sokfelé az erdőirtást égetéssel végezik (azaz nem a fára, hanem a területre van szükség), ez szinte azonnal meg is történik. Az erdőégetés miatti széntöbblet a légkörben éves szinten nagyságrendekben egymilliárd tonna körül becsülik. Jelentős közvetett hatást okozhat azonban a talajban felhalmozott szén esetleges felszabadulása is a területhasználati változások miatt.

c, Komoly környezeti problémákat okoz, hogy az elpusztított erdők helyén többnyire mezőgazdasági területek létesülnek, amelyek főként a trópusi területeken igen gyorsan erodálódnak. Az elszállított talaj tavakat, ártereket tölt fel, jelentős károkat okozva.

Akárcsak az erózióknak az élővilág pusztulásának is mint természeti (időjárási viszontagságok), mint antropogén okai vannak. Az orvvadászok miatt mára már rengeteg faj a kihalás szélére sodródott. A kormány/ kormányok szigorú fellépése és intézkedései nélkül könnyen elképzelhető, hogy jópár jellegzetes faj fog örökre eltűnni ezekről a területekről.

### ***Időjárás viszontagságai:***

Az időjárás viszontagságait az első két fejezetben részletesebben tárgyalt monszun rejti magában. A száraz évszakban az esővíz hiánya, míg a nedves évszakban az özőnvíz szerű esők okoznak rendkívüli problémákat – a városokban feltellenek a csatornák, elárasztván az utcákat és sok embert téve hajléktalanná, a természetben pedig ekkor mossa le a legnagyobb mértékben a talajt az esővíz.

### ***Szegénység:***

Indiában a szegénység a legsúlyosabb kérdés. Megkerülhetetlen, akárcsak az oktatás, az egészségügy, a nők helyzete, a törzsi népek helyzete, a kasztrendszer, az önértékelés és kezdeményezőkézség hiánya, a földkérdés, a vallási ellentétek, a hindu extrém nacionalista kormányzat.

India az az ország, ahol a szociális mozgalmak virágoznak. Hiszik, hogy belátható időn belül az egymilliárd lakosnak lesz mit ennie, lesz hol laknia és lesz munkája.

Sokak szerint az indiai szegénység oka a népesség és a gazdasági teljesítőképesség egyensúlytalansága. India lakosságának egyharmada az úgynevezett szegénységi küszöb alatt él. A népsűrűség 273 fő/km<sup>2</sup>.

India, amely Magyarországnál már ma is mintegy háromszor sűrűbben lakott, az emberiség évenkénti 77 milliós létszámnövekedésének 21 százalékát adja. Évente több gyermek születik, mint ahány magyar él a világon. A nők oktatása, jogai, munkalehetőségei, valamint a családtervezési eszközök elérhetősége alapfeltétel a fenntarthatóság felé vezető úton. Ez fogalmazódott meg a riói, johannesburgi, kairói és pekingi ENSZ találkozókön is. Az analfabéta nőknek majdnem háromszor annyi gyerekük születik, mint az érettségizetteknek, és nem azért, mert ezt szeretnék.

A kormány szinte tehetetlen és a népességszabályozó programok sem vezetnek túl sok sikerre. A népesség évi 2%-os növekedésével állandó nyomást gyakorol a gazdaságra. A gazdaság kaotikus helyzete közvetve, de tovább növeli a speciális problémákat. Területének másfélszeres túlterheltsége megmutatkozik a talajpusztulásban, az erdőirtásban, a talajvíz süllyedésében, az élővilág pusztulásában és a nyomorban. A csatornázottság és gátrendszerek hiányának következtében a monszun óriási károkat okoz – miáltal tovább nő a szegénység, – és tovább fokozza az erózió mértékét.

## 6. Irodalomjegyzék

- [1] Rakoncai János [2003]: Globális környezeti problémák  
Debreceni Kinizsi Nyomda Kft.
- [2] Middleton, Nick [2001]: Extrém utazások  
General Press Kiadó, Budapest
- [3] Tillier, Simon [1992]: Az Állatvilág Enciklopédiája A-tól Z-ig  
Kereskedelmi és Könyvterjesztő Kft., Budapest
- [4] Bernáth Jenő [1991]: Növényföldrajz, társulástan és ökológia  
Tankönyvkiadó, Budapest
- [5] Dr. Kárász Imre [1990]: Ökológiai és környezetvédelmi alapismeretek  
Typotex Kft., Budapest
- [6] <http://www.origo.hu/idojaras/20041214afold.html?pIdx=4>
- [7] <http://www.atmosphere.mpg.de/enid/273.html>