

Bicskei Károly

Áldás vagy átok?
Időjárás – növény – gazda
viszonya

**NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Növénytermesztés

A követelménymodul száma: 2203-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-001-30

MUNKKANYAG

AZ IDŐJÁRÁS ELEMEL

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön szőlész–borász gazdaként dolgozik saját vállalkozásában. Jól tudja, hogy az időjárás tényezői határozottan befolyásolják a gazdálkodásának eredményét. Egy májusi reggelen legnagyobb megdöbbenésére a következő kép fogadja:



1. ábra

Mi történhetett a szőlő növényvel?

Mekkora gazdasági kár származhat az ilyen és ehhez hasonló tavaszi behatásoktól?

Ki lehetett volna védeni vagy megelőzni a kárt előidéző okokat?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A LÉGKÖR KIALAKULÁSA ÉS SZERKEZETE

A légkör (atmoszféra) Földünket vékony gágréteggként veszi körül. Létünket ennek a gázburoknak köszönhetjük, hiszen ebben a rétegben található az élővilág számára fontos oxigént.

A légkör tömege: $5,2 \times 10^{15}$ tonna, túlnyomó része az alsó 10–15 km-es zónában foglal helyet. A légkörben a gáz halmazállapotú anyagok mellett folyékony és szilárd halmazállapotban lévő anyagok is találhatóak. A gázok összetételének tekintetében megkülönböztetünk állandó mennyiségű-, változó mennyiségű-, és erősen változó mennyiségű gázokat.

Kutatók szerint a Föld 4,6 milliárd évvel ezelőtt alakult ki. Az ősbolygó légköre hidrogénből, héliumból, metánból, ammóniából, vízgőzből és kén-hidrogénből állt. Ezek a kozmikus gázok a Föld anyagának szilárd alkotóelemeivel kémiai reakcióba léptek, és elillantak az őslégkörből. A változásba jelentős szerepet játszott a szélmozgás is. A Föld elsődleges atmoszférája eltűnt. Kutatók szerint a Föld a Holdhoz hasonlítható légkör nélküli égitest volt.

Bolygónk másodlagos atmoszférája a vulkáni működések során felszabaduló gázokból és vízgőzből tevődött össze. Főként szén-dioxid, vízgőz, kén, nitrogén és hidrogén került a levegőbe. Ezeknek a gázoknak a keveréke vékony réteget alkotva felhalmozódott a Föld felszíne fölé. A gágréteg elnyelte a Föld által kibocsátott hosszúhullámú sugárzást. A földkéregből kisugárzott hővel és a vulkánok működésével nemcsak a légkör CO_2 tartalma, hanem a hőmérséklet is emelkedni kezdett. A földfelszín hőmérséklete 3,5–3,6 milliárd évvel ezelőtt elérte a 0°C -ot. A vízgőztartalom emelkedésével megindult a víz útjának folyamatos körforgása, és a földfelszín mélyedéseiben összegyűlt csapadékból kialakultak az ósóceánok.

Az ósóceánokban az első puhatestű többsejtűek 1 milliárd évvel ezelőtt keletkeztek. A Napból érkező veszélyes ultraibolya sugárzás akadálytalanul juthatott a víz felszínére, hiszen a légkör akkor még kevés oxigént és ózont tartalmazott. Csak a vizek olyan mély rétegeiben alakulhatott ki élet, ahova az ultraibolya sugárzás már nem juthatott le. Közel 10 méteres vízréteg már kellő biztonságot nyújt a sugárzás ellen. Az egyes fajok, élőlények kialakulásához szükséges fény ebben a rétegben rendelkezésre állt. A fotoszintetizáló élőlények anyagcseréjének köszönhetően a légkörben egyre több oxigén gyűlt össze, amely lehetővé tette a szárazföldi élet kialakulását is.

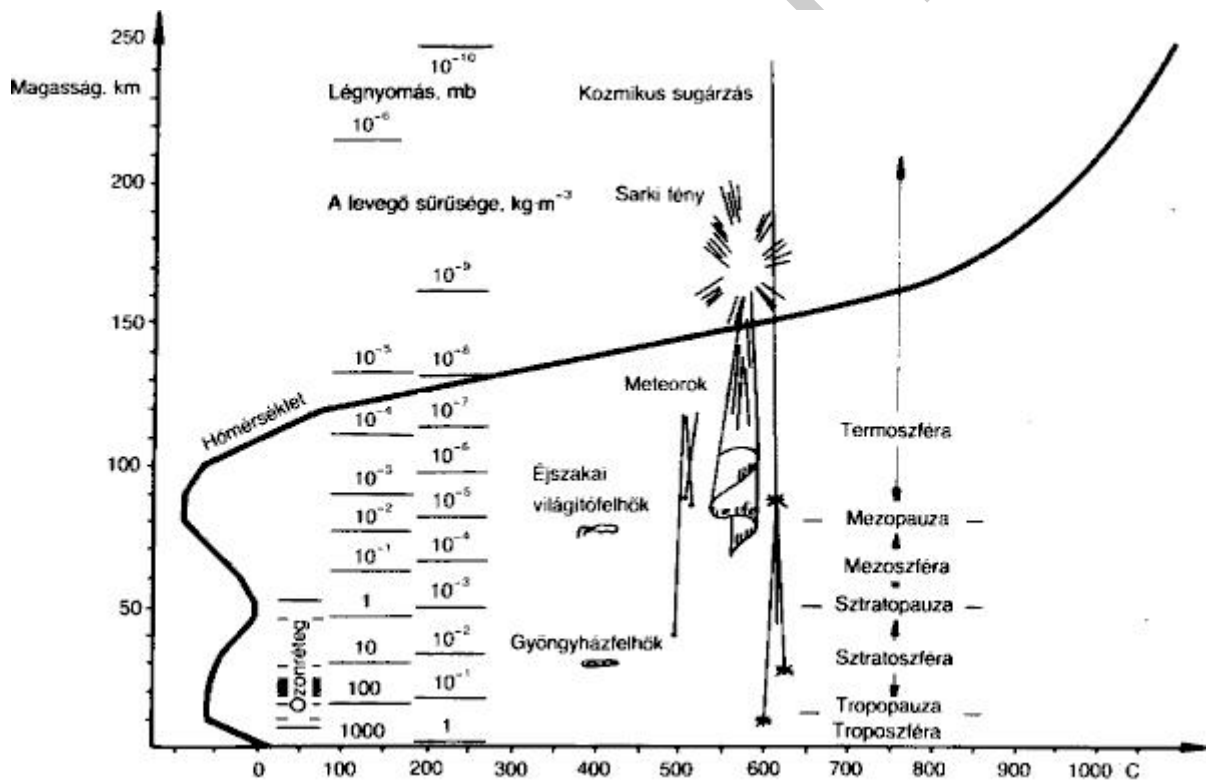
A Föld légkörébe érkező ultraibolya sugárzás az oxigén molekulák egy részét ózonná (háromatomos oxigén) alakította át. Az oxigénszint növekedésével erősödött az ózonréteg és kialakult a Földünket körülvevő, védelmet nyújtó ózonpajzs.

A légkör rétegei

Az atmoszférát is különböző rétegekre bonthatjuk. A szférákat elválasztó rétegeket pauzák különítik el egymástól. A Földtől felfele haladva a következő rétegeket különböztetjük meg:

- Troposzféra: 0-12 km-es magasságban helyezkedik el
- Tropopauza: megközelítőleg 12 km-es magasságban helyezkedik el
- Sztratoszféra vagy ozonoszféra: 12-50 km-es magasságban helyezkedik el
- Sztratopauza: megközelítőleg 50 km-es magasságban helyezkedik el
- Mezoszféra: 50-85 km-es magasságban helyezkedik el
- Mezopauza: megközelítőleg 85 km-es magasságban helyezkedik el
- Termoszféra: 85-1000 km-es magasságban helyezkedik el
- Termopauza: megközelítőleg 1000 km-es magasságban helyezkedik el
- Exoszféra: 1000 km feletti rétegek

A különböző szféráknak az elhatárolódási alapja a hőmérséklet magasság szerinti viselkedése, melyet a következő ábra szemléltet:



2. ábra. A légkör rétegei és a hőmérséklet változása a magasság függvényében¹

A földi élet tehát, beleértve az embereket és valamennyi tevékenységét, valamint még a polgári repülést is, az alsó, troposzférikus rétegben zajlanak le.

¹ <http://termtud.akg.hu/okt/7/idojaras/2legkor.htm>

A légkör összetevői

Az atmoszférát állandó és változó összetételű gázok, cseppfolyós és szilárd anyagok alkotják. A szilárd- és cseppfolyós anyagokat aeroszol részecskéknek nevezzük. A levegő összességéhez mérten mennyiségük azonban igen csekély.

A szakemberek a gázokat két fő szempont szerint csoportosítják: a légkörben való tartózkodási idejük, mennyiségük és térfogaton belüli arányuk szerint. Azokat a gázokat, amelyek mennyisége hosszú távon változatlan marad állandó gázoknak nevezzük. Azokat a légköri gázokat pedig, amelyek viszonylag rövid időn belül, néhány hónap/év vagy évtizeden belül változnak, azokat változó gázoknak hívjuk. Erősen változó gázok pedig néhány nap alatt is képesek változtatni mennyiségükön. A változó gázok tartózkodási ideje a légkörben hozzávetőlegesen 4 hónaptól 15 évig terjedhet. Az erősen változó gázok jelenléte a légkörben nem tart tovább 14 napnál.

A levegőtér fogat 99,998%-át az alábbi fő összetevők alkotják:

Nitrogén (N ₂)	78,084%
Oxigén (O ₂)	20,946%
Argon (Ar)	0,934%
Szén-dioxid (CO ₂)	0,032%

A légkör összetételének fennmaradó százaléktörredékét az aeroszol részecskék és a nyomgázok alkotják. A változó összetevő gázok kis mennyiségük ellenére igen fontos szerepet játszanak a légköri folyamatok kialakításában. Az ózon kis mennyiségben van jelen, mégis életfontosságú szerepet tölt be. A légköri aeroszokok gyengítik a Föld felszínére érkező sugárzást.²

A légkör anyagainak szerepe a növények életében

A légkör alkotói közül az oxigént, a nitrogént és a szén-dioxidot a növények élettevékenységükhöz nagy mennyiségben igénylik.

Az oxigén mennyisége a levegőben bőségesen elegendő ahhoz, hogy a növények légzéséhez mindig kellő mértékben rendelkezésre álljon.

Mivel a nitrogént a növények a talajból veszik föl, ezen elemmel való ellátottságuk a levegő nitrogénjét megkötni képes mikroorganizmusok – egyes baktériumok – tevékenységétől függ.

² http://www.abako.hu/climate/01_05i.htm

A levegőben csekély mennyiségben jelenlevő szén-dioxid sok növény fotoszintetikus aktivitásának erős korlátozója. Zárt termesztő berendezésben a szén-dioxid koncentrációja fokozható (szén-dioxid-trágyázás), ezzel elősegítve a növények asszimilációját.

A szén-dioxid hasznosulását a fotoszintézisben többek között a hőmérséklet és a fényerősség is befolyásolja. Erősebb megvilágítás, illetve magasabb hőmérséklet mellett egy bizonyos határig nő a fotoszintézis révén megkötött szén-dioxid mennyisége.

A növények által megkötött szén-dioxidot az élő szervezetek – mindenekelőtt a talajlakó mikroorganizmusok – légzési tevékenysége pótolja, ezzel a légkör szén-dioxid-tartalmát dinamikus egyensúlyban tartva.

Nézzük most az időjárás elemeit, hiszen ezek azok a tényezők, amelyek közvetlen hatással vannak a mezőgazdaságra, emberre, tőlük fog függeni – ahogy azt a füzet címe is jelezte – áldás, vagy átok lesz-e az időjárás?

A NAP ÉS A NAPSUGÁRZÁS

A légköri folyamatok fő energiaforrása a Napból érkező részecskesugárzás és elektromágneses sugárzás. A részecskesugárzás elemei lehetnek ionok, elektromos töltésű részecskék, és töltetlen neutronok. A részecskesugárzás az elektromágneses sugárzáshoz képest csak kis hányadát teszi ki a Nap sugárzó energiájának. Az elektromágneses sugárzás zérus nyugalmi tömegű részecskék, azaz fotonok árama. A Napból származó energia táplálja a légkör fizikai folyamatait.

A napsugárzás energiaforrása nem más, mint atommag reakció, amely a Nap belső részeinek rendkívül magas hőmérsékletén (akár 20–50 millió fokot is elérheti) és az ottani nagy nyomáson megy végbe. Ennek során a Nap tömegének 98%-át kitevő hidrogén atomjai héliumatomokká alakulnak át. A folyamat közben felszabaduló energia szétszóródik, majd többszöri átalakulás után eljut a Nap felszínére és innen elektromágneses sugárzás formájában a világűrbe.

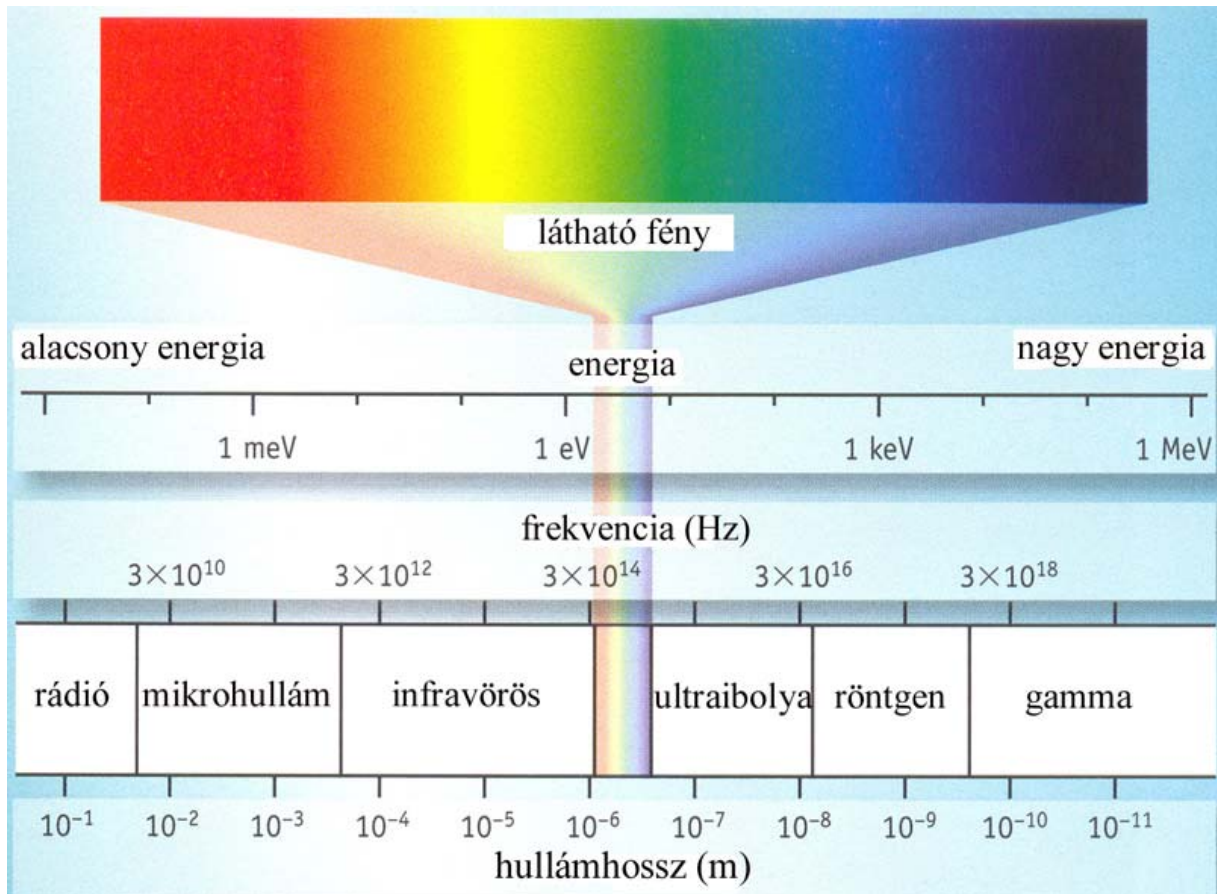
A légkörbe hatoló napsugárzás a légkör anyagával kölcsönhatásba kerülve jelentősen módosul; a légkör alkotórészei egyrészt különböző hullámhosszokon elnyelik (elnyelés/abszorpció), másrészt az eredeti haladási iránytól eltérítik (szórják) a napsugárzást. A szórás valójában a nappali világosságot jelenti.

Ezeknek a mechanizmusoknak a hatására a földfelszínre elérő napsugárzás jelentősen gyengül a légkör tetejére beérkezőhöz képest. A légkör egyes alkotóinak abszorbeáló hatása alapvető fontosságú a földi élet szempontjából, mivel kiszűrik az élővilág számára káros hullámhosszúságú sugárzást. A Nap felszínéből kilépő elektromágneses sugárzás tehát nem más, mint a hullámok formájában tovaterjedő elektromágneses energia. Minél rövidebb a sugárzás hullámhossza, annál nagyobb az energiája.

A rövidebb hullámhossztól a hosszabb felé haladva a következő elektromágneses sugárzásokat különböztetjük meg:

- Gamma-sugárzás
- Röntgensugárzás
- Ultraibolya sugárzás
- Látható fény
- Infravörös sugarak
- Rádióhullámok

A Nap sugárzó energiájának 7%-a az ultraibolya és röntgen tartományba tartozik, 46%-a a látható fény-, a további 47% pedig az infravörös tartomány része. Az infravörös tartományba tartozó sugarak főként hőhatásukkal tűnnek ki, ezért ezt a sugárzást hősugárzásnak nevezzük. Az emberi szem a napsugárzás legintenzívebb tartományára érzékeny. Ezt a tartományt hívjuk látható tartománynak. A Napból a Föld felszínére érkező sugárzás különböző színekből áll. Az emberi szem a számára is látható fényt, a vízcsepp színeire bontja, így láthatóvá válnak a vörös-, narancs-, sárga-, zöld-, kék- és ibolyaszínű összetevők.



3. ábra. Az elektromágneses sugárzás főbb tartományai³

³<http://astro.u-szeged.hu/ismeret/urtavcsovek/urtavcsovek.html>

A napsugárzás szerepe a növények életében

A klorofillt tartalmazó növények asszimilációs tevékenysége a napfény hatására következik be, ezért élettevékenységükhöz a fény elengedhetetlen. A zöld növények a nap sugárzó energiáját felhasználva, megkötve a levegőből felvett szén-dioxidot, a talajból kivont tápanyagot, víz beépítésével szerves anyagot hoznak létre. A növényekre gyakorolt fényhatást annak időtartama, intenzitása és összetétele szempontjából szoktuk vizsgálni. A növények növekedésére és fejlődésére nagy hatással van a megvilágítás időtartama, a vilá-gosság és sötétség meghatározott aránya. A fotoperiodizmus szempontjából a növényeket rövid és hosszú nappalúakra osztjuk.

A növények megvilágítási időtartam iránti igénye szoros kapcsolatban van a növények származási helyével. Az úgynevezett hosszú nappalos növények a mérsékelt égövön alakultak ki, ahol tavasztól ősziig a nappalok hosszabbak, mint az éjszakák. E növényeknél a hosszabb megvilágítás hatására a fejlődés felgyorsul. Például a spenót az állandó megvilágítás következtében 22 nap alatt magszárba megy, ezért nem tudjuk nyáron termelni.

Vannak a megvilágítás iránt közömbös növények, ilyen a burgonya. Jellemző azonban, hogy a fajon belül a fajták eltérő módon viselkedhetnek a megvilágítás hatására. Mesterséges elsötétítéssel vagy megvilágítással kezelni tudjuk a növények fényigényét. A természetes fény intenzitása – a fényerősség – az év folyamán évszakonként és azon belül napszakonként is lényegesen változik. A téli és tavaszi hónapokban a zöldségnövényeket üveg vagy fólia alatt termesztjük, ezek azonban a fény 30–50 százalékát elnyelik. A növények fényigényét – a vetésforgó mellett – vegyük figyelembe az ültetésnél. Vannak nagy fényigényű (paprika, paradicsom), mozgó árnyékot tűrő (uborka, káposztafélék) és árnyékot elviselő (spenót, sárgarépa, zeller) növények. ⁴

Albedo és üvegházhatás

A légkör tetejét elérő sugárzásnak kevesebb, mint a fele éri el a talajfelszínt. A felszínt elérő sugárzás egy része elnyelődik, másik része visszasugárzódik a légkörbe.

A levegő felmelegedése tehát "alulról történik", ami azt jelenti, hogy a felszín felmelegíti a fölötte elhelyezkedő levegőt. A levegő saját sugárzáselnyelő hatása miatti felmelegedése kicsi, így a beeső sugárzás felmelegíti a felszínt, és a felszín melegíti fel a közeli levegőrészt. A napsugárzásnak hozzávetőlegesen a fele éri el a Föld felszínét. Ennek jelentős részét a talaj elnyeli. A napsugárzástól felmelegedett talaj hő bocsátja a levegő legalsó rétegeibe. Ezzel megkezdődik a levegő melegedése. A napsugarak egy része a világűr felé távozik, egy része pedig veszendőbe megy. Legnagyobb részét azonban a levegő szén-dioxid és vízgőztartalma nyeli el, majd hővé alakítva visszasugározza a Földbe.

⁴ http://www.vasnepe.hu/gazdasag/20090120_a_novenyek_fenyigenye

A különböző felszínek fényvisszaverő képességét **albedónak**, a légkör hővisszatartó tulajdonságát pedig **üvegházhatásnak** nevezzük.

Az albedót, azaz az adott felület által visszavert sugárzás és a felületre érkező sugárzás arányát %-ban mérjük. Minél kisebb egy táj albedója, a talaj annál több napsugarat ver vissza a levegőbe, így az adott területen nagyobb melegedésre számíthatunk.

Felszín típusa	Albedó (%)
Friss hó	81–85
Régi hó	42–70
Tengeri jég	30–40
Száraz tarló	30–32
Zöld gabona	21–24
Szántóföld	15–30
Csupasz talaj (nedves)	12–14
Csupasz talaj (száraz)	15–18
Homok	10–25
Fű	18–22
Lombos erdő	10–15
Tűlevelű erdő	15–20
Balaton	8–12

Az üvegházhatás a kertekben található üvegházakban (vagy fóliasátrokban) lezajló melegedési folyamatokhoz hasonlítható. Az üvegház fala átengedi a Napból érkező sugarakat. Ezek egy része a talajban elnyelődik és hővé alakul. A talaj a hő másik részét a levegőnek adja át felmelegítve vele a talaj közeli levegőt. A fennmaradó hő vagy kisugárzás útján az üvegház levegőjébe jut, vagy a víz elpárologatásában vesz részt. A hő az üvegházból nem tud kijutni, hiszen a talajfelszínből származó kisugárzást az üveg elnyeli és visszasugározza az üvegházba.

A különféle felszínek különbözőképpen verik vissza a napsugárzást. Szántóföld fölött például nagyobb a melegedés mértéke, mert viszonylag keveset ver vissza a napsugárzásból, alig 15%-ot. Az erdős és vízzel borított felszínek fölött a mérsékelt 30%-os albedó a jellemző. A hó-, illetve jég felszín a ráeső sugárzás nagy részét, közel 60–90%-át visszaveri. Ezért e tájak fölött a felmelegedés csekély.

A felmelegedés mértékét befolyásoló tényezők:

- A napsugarak beesési-, hajlásszöge
- A napsugárzás intenzitása
- A napsugárzás időtartama
- A domborzat

- A felszín színe
- A felhőzet mennyisége
- A légáramlás sebessége

A hőmérséklet magassággal történő változása

Alapvetően a napsugárzást elnyelő felszín melegíti a légkört. A légkör saját elnyelése csak csekély melegedést okoz, ezért mondjuk azt, hogy a légkör alulról melegszik fel. Ez a melegedés főként függőleges légáramlásokkal történik. A troposzférában a légkör alulról történő melegedése okozza a hőmérséklet magassággal történő csökkenését. Általános megállapítás, hogy a magasság növekedésével csökken a hőmérséklet. Az átlagos hőmérsékletcsökkenés 100 méterenként a száraz levegőben 1°C, a nedves levegőben 0,65°C.

A troposzférában a hőmérséklet a magassággal általában csökken, előfordul azonban olyan eset, amikor a hőmérséklet a magassággal növekszik. Ez a jelenség, ha közvetlenül a talaj közelében jelentkezik; a talaj menti inverzió. Kialakulásának feltétele a szélcsend és a derült, felhőtlen éjszaka. Ekkor a földfelszín kisugárzása nagy, emiatt a talaj közelében erős a lehűlés. A talaj menti inverzió, amely gyakran sűrű köddel jár, a nappali felmelegedés és megerősödő szél hatására a következő nap délelőttjén rendszerint feloszlik.

A hőmérséklet szerepe a növények életében

Különös gondot jelenthetnek a növénytermesztésben a szélsőséges hőmérsékletek, ezek közül is különösen a fagy hatása. Az egyes növényfajok fagyűrő képessége nagy eltérést mutat. Minél nagyobb egy növényfaj optimális hőmérsékleti igénye, annál nagyobb a fagyérzékenysége. A fagyérzékenység függ a sejtnedv ozmotikus értékétől. Minél több ásványi só és szénhidrát van a sejtekben, annál nagyobb a fagyűrő képességük. A jó kálium-ellátottságú és fotoszintetikus termékekben bővelkedő, kis víztartalmú növények alacsonyabb hőmérsékleten fagynak meg.

A talaj megfagyása nem teszi lehetővé a növények vízfelvételét, az ilyenkor jelentkező pusztulást *kifagyás*nak nevezzük. Itt kell megjegyezni azt a kárt is, amikor a teljes növény megfagy és elpusztul.

A fagy és az azt követő fölmelegedés hatására bekövetkező talajmozgás elszakíthatja a gyökereket, ami a növények *felfagyását* okozza.

Lefagyásról akkor beszélünk, amikor csak valamely növényrész hal el fagyás következtében.



4. ábra. Lefagyási kár cseresznyén 2007. május 2.-án

A fagyok elleni védekezés elsősorban akkor válik szükségessé, amikor a növény faggal szembeni érzékenysége megnő, pl. rügypattanásakor vagy rügypattanáskor. Ezért ilyenkor szükséges lehet olyan beavatkozásokra, amelyek a kedvezőtlen hatások csökkentésére, esetleg kiküszöbölésére – pl. a nyugalmi periódus hosszának megváltoztatására – irányulnak. Így tehát a gyümölcsfák rügypattanásának késleltetésével a tavaszi fagy károsító hatását mérsékelhetjük. Erre a szintetikus auxinhatású szerek alkalmasak.

Az előzőekben ismertetetteknek megfelelően a szőlőben, az őszibarack valamint az alma esetében a márciusban alkalmazott **naftil-ecetsavas permetezés** a lombfakadást akár két-három héttel is késleltetheti.

Másik lehetőség, a kora tavaszi fagyvédelemben a gyümölcsfák **öntözése** abból a célból, hogy a fagyérzékeny fenológiai fázisukat a tavaszi fagyok utáni időszakra toljuk el. Ez gyakorlatilag úgy valósulhat meg, hogy a nappali időszakban a gyümölcsfák törzsét folyamatosan öntözzük. Ezáltal, a víz párolgásából eredő hőelvonás a fák hőmérsékletének csökkentését, ami pedig ennek következtében az érzékeny fenofázis időben későbbre tolódását eredményezi.

Alma és őszibarack-állományokban ezzel a módszerrel akár 1-2 hét virágzaskésleltetést is el lehet érni. Mivel a virágzaskésleltetés következtében az érés időpontja is késik néhány napot, a módszer alkalmazása – a gyakorlat oldaláról közelítve – azért is előnyös, mert így az érési időpontok széthúzásával némileg mérsékelhető a szedés idején jelentkező esetleges munkatorlódás.

További lehetőség a mesterséges szélkeltés: A talajmenti hideg és a magasban elhelyezkedő meleg levegő keveréke biztonságos védelmet nyújt az erőteljes talajmenti lehűlés ellen. A magasban elhelyezkedő pozitív hőmérsékletű levegő olyan hőtartály, amelynek energiája a felszínközeli térbe juttatható. Erre a célra alkalmazzák a különböző magasságban elhelyezett légcsavarokat. A légcsavarok forgástengelye a vízszintessel – lefelé irányulva – mintegy 30°-os szöget zár be. A forgó légcsavar lassan körbefordulva jelentős mennyiségű levegőt szív le a magasból és irányít a felszín közelébe. Egy-egy szélkeltő eszköz 0,5–1,5 ha terület védelmére nyújt lehetőséget és segítségével mintegy –5–7 °C-os lehűlés ellensúlyozható. A védekezést lényegesen korábban el kell kezdeni, mint ahogyan a fagy bekövetkezik.

Takarás: Az egyik legismertebb fagyvédekezési eljárás. Főként fiatal növényállományok védelme jelent komoly feladatot. Gondosan kell megválasztani a takaróanyagot olyan szempontból is, hogy az jó hőszigetelő, porózus, nagy levegőtartalmú anyag legyen, s ne eresse át a felszín által kibocsátott hő sugarakat. Ajánlható erre a célra fa, deszka, nádpalló, keménypapír vagy üvegfelület, de semmi esetre sem ajánlható – még zacskózásra sem – a polietilén (PE) fólia, mivel ez a hosszúhullámú sugárzás nagyobb részét átterszti. A takarást rendszerint a kertészeti kultúrákban alkalmazzák, előre elkészített, de házilag is könnyen előállítható állványrendszeren. A takarásnál és a zacskózásnál ügyelni kell arra, hogy a fedőanyag ne érintse a növényt, mert akkor hővezetés útján következik be kárt okozó erőteljes lehűlés.⁵



5. ábra Fagyvédő fátýolfóliás takarás

És végül ne felejtjük el a fagykárok elleni védekezésben azt sem, hogy vannak rövidebb fenológiai fázisú, azaz nemesítéssel fagytűrőbbé tett növény fajták és hibridek.

⁵ <http://www.mezohir.hu/2004-01/09.html>

A LÉGNYOMÁS

A légkör vastagsága nehezen meghatározható, a levegő részecskék sűrűsége a Föld tömegvonzása miatt a felszín közelében a legnagyobb, felfelé gyorsan ritkul. Egy területegység fölött elhelyezkedő légoszlop ezért nyomást gyakorol a felszínre, ezt a nyomást nevezzük légnyomásnak.

Mivel a levegő sűrűsége fizikai hatások, elsősorban a hőmérsékletváltozás következtében változik, egy levegőoszlop tömege, tehát a légnyomás sem állandó, hanem folyamatosan változó a légkörben, a nyomásváltozás pedig mozgató rugója a légkör hullámzásainak, áramlásainak.

A légnyomás mértékegysége a hPa (hectopascal). Az átlagos légnyomás a földfelszínen 1013 hPa. 10 km magasságban a légnyomás már csak 225 hPa, azaz a felszíni légnyomás 1/4 része, 80 km magasságban pedig mindössze 0,01 hPa, azaz a felszíni nyomás tízezred része. 800 km magasságban kezdődik az a réteg, ahol egyes levegőrészecskék már kiszabadulnak a Föld tömegvonzásából és távoznak a világűr felé, de még 1000 km-es magasságban is kimutathatók levegőrészecskék. Ezért nehéz meghatározni légkörünk felső határát.

A tengerszintre átszámított légnyomás megadja, hogy mekkora lenne a légnyomás az észlelési pont alatt a tenger szintjében, 0 méteren, ha a közbeeső teret levegő töltené ki. Ez egy megállapodáson alapuló fiktív érték, alkalmazására azért van szükség, mert a meteorológiai állomások különböző magasságokban mérnek, és az összehasonlíthatóság érdekében a légnyomás értékét 0°C-ra és tengerszintre számítják át.

A légnyomásnak napi menete van. Délelőtt és éjfél körül nő, délután pedig csökken. Ezt a jelenséget a Nap és a Hold állása okozza, és csak állandó időjárási körülmények között figyelhető meg. A légnyomás területi eloszlásának rendszerét légnyomási vagy bárikus mezőnek hívjuk. Az egyenlő nyomású pontokat összekötve a térképeken kirajzolódnak a bárikus mezők. A bárikus mezőkben láthatók a légnyomási képződmények, köztük a ciklonok, anticiklonok.



6. ábra Magyarország légnyomás térképe és izobár vonal-rendszere 2010. március 28.-án 11 óra 20 perckor⁶

A szakemberek a légnyomás alakulását időjárási térképeken jelölik. A légnyomás mérésére a barométert használjuk. A barométer a megfigyelés helye fölötti légoszlop nyomását mutatja. A hideg levegő nehéz, ilyenkor a műszer magas légnyomást mutat. A meleg levegő könnyebb a hidegnél, így az érzékelő csökkenő légnyomást jelez.

A SZÉL

A légkör állandó mozgásban van, ritka eset, amikor nincsenek vízszintes és függőleges légáramlások. A vízszintes légáramlást nevezzük szélnek. A felszínen különböző áramlási és termikus okból jelenlevő vízszintes irányú nyomáskülönbségek kiegyenlítődésre törekszenek, az így meginduló, kiegyenlítődésre törekvő tömegáramlás a szél. A szél a magas nyomás felől az alacsony nyomású terület felé fúj, azonban a Föld forgásából származó eltérítő erő miatt ettől az iránytól az északi féltekén jobbra tér el. A nyomáskülönbség és a szél erőssége egyenesen arányos, ez azt jelenti, hogy ha nagyobb a nyomáskülönbség, erősebb szél fúj.

⁶ <http://www.idokep.hu/?oldal=legnyomasterkep>

1805-ben Beaufort 12 kategóriából álló tapasztalati skálát állított fel a szélesebbesség meghatározására. A szél erősségét a szél által kiváltott természeti jelenségek alapján osztályozta. Ezt a tapasztalati skálát a vitorlázók ma is használják. A meteorológiában a szélesebbességet általában m/s-ban, a köznapi életben inkább km/h-ban mérjük. A talajfelszínnel és a tereptárgyakkal való súrlódás, valamint a helyi hőmérsékleti különbségek miatt a légáramlás sosem egyenletes, hanem lökészerű. A szellőkés általában 20–40 %-kal haladja meg a szél átlagsebességét. Éjjel a szél gyengébb és kevésbé "lökéses", mint nappal.

A szél irányát égtájjal jelöljük, mindig ahonnan fúj.

A szél nem csak térben nagy-, hanem egészen kis területeken is megjelenhetnek. Ezek az úgynevezett helyi szelek. Ezek különböző felszínnek, különböző mértékben való felmelegedése révén alakulnak ki, amelynek oka a felszínnek különböző napsugárzás elnyelő képességben rejlik.

A tavi-, tengeri szél – a tó-, tengerpartokon tapasztalható – napszakosan váltakozó irányú szél. Nappal a szárazföld gyorsan és intenzíven melegszik, így melegebb lesz, mint a tó vagy a tenger felszíne. Emiatt a levegő a felszín közelében a hidegebb, magasabb nyomású vízfelszín felől a melegebb, alacsony nyomású szárazföld felé áramlik. A magasban aztán záródik a kör, és a szárazföld felől áramlik a levegő a víz felé. Éjjel a helyzet fordított. A tenger, óceán nehezebben hűl le, ezért éjszaka a vízfelszín lesz a melegebb és a levegő a hidegebb szárazföld felől áramlik a melegebb tenger felé, és a magasban záródik a kör. Ezt a jelenséget nevezzük parti-, szárazföldi szélnek. Ilyen szelekkel találkozunk a Balatonnál is.

Főn- és bukószelek a magas hegyvidékeknél alakulnak ki. A hegység felé áramló levegőt a szél a magasba kényszeríti. A hegycsúcson, a főn a levegő irányt vált, és a völgy felé veszi az útját. Az emelkedés közben a levegőre egyre kisebb nyomás hat, ezért a hőmérséklet 100 méterenként közel 1 °C-ot csökken. A felemelkedett levegő azonban még tartalmaz vízpárát, amely a lehűléssel felhővé alakul és csapadék formájában le hull. A felszabaduló hő felmelegíti a levegőt, és közel 100 méterenként hozzávetőlegesen 0,5 °C -kal csökkenti a lehűlést.

A hegyvidéki szél napszaktól függő irányú helyi szél. Nappal a hegyoldalakon a domborzat hatása miatt a levegő jobban felmelegszik, mint a völgyekben. Emiatt a levegő a völgyekből áramlik a hegycsúcsok irányába (völgyi szél), éjjel viszont a hegycsúcsokon hűvös levegő megindul a völgyek felé. Ezek a hegyi szelek.



7. ábra. Szél erőművek, a megújuló energia hasznosításának egyik lehetősége ⁷

A szél szerepe a növények életében

A szél növénytermesztésben betöltött szerepét az alábbi felsorolásból ismerhetjük meg:

- elősegíti a párolgást, amely aszályos időben káros,
- elpárologtatja a talaj nedvességtartalmát, amely lehet hasznos is és káros is,
- a növényállományt megdöntheti, fás-szárúakat letörheti,
- több növényünk szél megporzású, ami kifejezetten hasznos,
- a termőtalaj részecskéit felkaphatja, elhordhatja, deflációt okozhat.

⁷ <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ja/0/12783/szelenergia.htm>



8. ábra. Szélkár miatt megdőlt gabonatábla

CSAPADÉK– ÉS FELHŐKÉPZŐDÉS

A víz három halmazállapotban is jelen van a légkörben: légnemű halmazállapotban vízgőz formájában, folyadékállapotban az esőcseppek formájában, és szilárd halmazállapotban a jégszemek, vagy a jégtűk formájában. Egy adott levegőtér fogat a hőmérsékletétől függően különböző mennyiségű vízgőzt képes csak magába foglalni. Akkor mondjuk egy levegőtér fogatra, hogy telített, ha az adott hőmérsékleten már magába több vízgőzt nem képes befogadni. Minél magasabb egy levegő hőmérséklete, annál több vízgőzt képes magába foglalni. Ha egy telítetlen levegőtér fogatot elkezdünk lehűteni, egy idő után elérjük a harmatpontot, azt a hőmérsékleti értéket, amelyre lehűtve a levegő telítetté válik, további hűtéskor a felesleges nedvesség folyékony víz formájában kicsapódik.

Azt a maximális vízgőzmennyiséget, amelyet 1 m^3 levegő adott hőmérsékleten befogadni képes telítési abszolút nedvességnek nevezzük, mértékegysége g/m^3 .

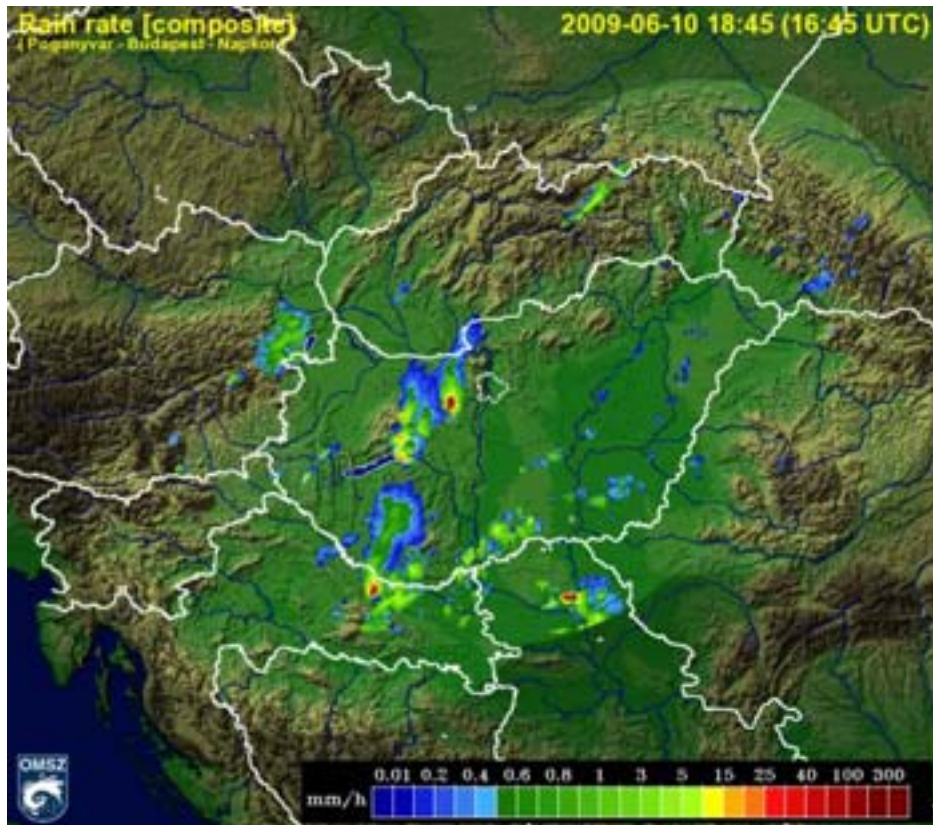
A relatív nedvesség pedig azt fejezi ki, hogy az aktuálisan jelenlevő vízgőzmennyiség hány százaléka az adott hőmérsékleten maximálisan lehetséges vízgőzmennyiségnek. A telített levegő relatív nedvessége 100%.

A felhők

A felhő a levegőben lévő vízgőz halmazállapot-változásának eredménye. Túltelítéskor a vízgőz cseppfolyós (kondenzáció) vagy szilárd (szublimáció) halmazállapotú vízzé alakul. A túltelítés párolgással, döntően azonban a felszálló légtömegek lehűlése révén következik be. A lehűlésen kívül a felhőzet kialakulásához még a légkörben lebegő kondenzációs vagy szublimációs magokra (nagyságrendű részecskék) is szükség van. A folyamat sok részletében még nem tisztázott. A kicsapódási magvakon összeállt cseppfolyós vagy szilárd víz hármását felhőelemeknek hívják.



9. ábra. Szupercella felhőzet, amelyből zivatar, jégeső is várható



10. ábra. Szupercella felhőgóc közelíti meg Budapestet, amely heves zivatart okozott 2009. június 10.-én (OMSZ radartérkép)

A felhők alakja szerint azoktól a fizikai folyamatoktól függ, amelyek létrehozták őket. Lassú lehűlés rétegfelhőket képez, hirtelen gyors lehűlés gomolyfelhőket hoz létre. A felhők alakjának, anyagának, magasságának együttes figyelembevételével a Meteorológiai Világszervezet elkészítette a felhők összesített rendszerezését. Az egyes felhőfajták "példaképeit" a Nemzetközi Felhőatlasz tartalmazza. A Nemzetközi Felhőatlaszban szereplő felhőosztályozás 10 alaptípusból indul ki. Ezeket a típusokat fajoknak nevezik és a felhőfajok kölcsönösen kizárják egymást, tehát egy adott felhő nem tartozhat egyszerre több fajhoz.

Csapadékfajták

A csapadék cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotú víz, amely a légkörből (többnyire felhőkből) hull a talajra vagy vízfelületre. Nem csapadék a felhő, a köd, a harmat, a dér, a zúzmara, mert ezek nem "hullanak". Csapadék viszont a ködszítálás és a hulló jégtű. A csapadék mennyisége az a víréteg vastagság, amely a teljesen sima és vízszintes talajfelszínen alakulna ki, a csapadékhullás után, zérusnak tekintve az elfolyásból, (be)szivárgásból és párolgásból adódó veszteségeket. Hó esetében a hóvastagságot átszámítjuk "olvadékmagassággá". Hozzávetőlegesen 1 cm vastag hóréteg 1 mm csapadékkal egyenértékű. A csapadékmennyiséget mm-ben fejezik ki és 0,1 mm-es pontossággal mérik.

A leggyakoribb csapadékfajták		
Hulló csapadékok		Nemhulló csapadékok (A terep tárgyaira csapódnak ki.)
Szilárd halmazállapotúak	Folyékony halmazállapotúak	
Hó, havazás Tartós, mérsékelt intenzitású, közepes nagyságú kristályok.	Szitalás A csapadékelemek kis intenzitással esnek. A cseppátmérő 0,006–0,06 mm közötti.	Harmat A levegő a talaj közelében a harmatpont alá hűl, de a hőmérséklete még pozitív.
Hózápor Heves, záporjellegű havazás.	Eső Mérsékelt intenzitású, és tartós folyamat. Az esőcseppek átmérője 1–3 mm között alakul.	Dér A harmat megfagy.
Havas eső Esőcseppek és olvadó hókristályok keveréke.	Záporeső Intenzív, heves, rövid ideig tartó folyamat. A cseppátmérő 3–5 mm között is lehet.	Zúzmara Ködben a túlhűlt cseppek ráfagynak a terep tárgyaira. Vízlerakódás A víz kondenzálódik.
Jégdara Gömb alakú átlátszó szemcsék, átmérőjük 5mm alatt van.		
Jégeső Gömb, golyó alakú, akár tojás nagyságnyi jégdarabok, főként zivatar idején.		
Jégtű Könnyű, hosszúkás alakú jégkristályok.		



11. ábra. Intenzív zivatar tevékenység⁸

A köd

A köd kialakulása

A Föld felszínén kialakult felhő a köd. A lehűlés oka szerint kisugárzási- (a talaj hűt), áramlási- (a lehűlt talaj fölé meleg légtömeg érkezik) és lejtőködről (lejtők mentén emelkedő levegő) beszélnek.

A gyakorlatban akkor beszélünk ködről, ha a levegő nedvességtartalma olyan magas, hogy a látástávolság 1 km alá csökken. Köd minden évszakban előfordulhat, de télen gyakoribb. Ködképződéskor a levegő nedvességtartalma már annyira telített, hogy nem tudja megtartani a felesleges nedvességet, ezért az kicsapódik. Ez a magas nedvességtartalom 3 féle módon alakulhat ki: bepárolgással (valamilyen módon plusz nedvesség kerül a levegőbe), lehűléssel (a telítetlen levegő a harmatpont hőmérséklete alá hűl), valamint két különböző, de közel telített levegő keveredésével (a melegebb, nedvesebb levegő a közös hőmérsékletre hűlve már telített lehet).

⁸ <http://www.meteo21.hu/hirkereso.php?xquery=heves&mid=1480c9f8c2dae0>

A leggyakoribb ködfajták

1. A párolgási köd

kialakulásában az játszik szerepet, hogy a levegőnél melegebb vízfelszínről nedvesség párolog be a levegőbe, és ez hozza létre a telítettséget. Meleg álló- és folyóvizek, fölázott talaj, mocsár fölötti hűvösebb levegőbe való bepárolgás esetén fordul elő. Főleg ősszel jellemző, amikor a vizek még melegek, de a levegő már le tud hűlni.



12. ábra. Párolgási köd tóparton

2. A kisugárzási köd

talajinverzióval jár együtt, tehát derült, szélcsendes éjszakákon alakul ki. Ilyenkor a felszín kisugárzása nagy, emiatt a felszín közeli 10–100 méteres légréteg a harmatpontja alá hűl, és a felesleges nedvesség kicsapódik. Ez az összes ködfajta közül a leggyakoribb, bármelyik évszakban előfordulhat. Általában a délelőtti besugárzás hatására feloszlik, akárcsak az inverzió.



13. ábra. Inverziós köd völgykatlanban ⁹

3. Az áramlási köd

légáramlással kapcsolatos hűlés miatt alakul ki. Ha az enyhe, magas nedvességtartalmú levegő hideg felszín fölött áramlik, lehűl, telített lesz, köd alakul ki.

4. Keveredési köd

alakul ki, ha a talaj fölötti hideg levegőréteg fölött áramlik meleg nedves levegő, majd a keveredés következtében lehűl, és a felesleges nedvesség kicsapódik.

5. A lejtőköd

akkor alakul ki, ha egy hegyvonulat emelkedésre készíti a levegőt, és az emelkedés következtében lehűl és telített lesz.

A csapadék mennyiségének mérése

A csapadék mennyiségét milliméterben adják meg. Ha 1 m² területre 1 mm csapadék hullik, akkor annak a térfogata 1 dm³, vagyis 1 liter folyadékról van szó. Ha a csapadék szilárd halmazállapotú (hó), akkor felolvasztással megkaphatjuk a hó vízgyenértékét. Körülbelül 10 liter hó felel meg 1 liter víznek. A hó és a víz aránya tehát 10:1-hez.

⁹ <http://www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/tvok11.htm>

A zivatartevékenység

A zivatar és a zápor fogalma nem tévesztendő össze. A zivatar elektromos jelenséggel kapcsolódik össze, tehát villámlás, mennydörgés tapasztalható. A légkör mindig gyengén ionizált állapotban van, jelen vannak benne az elektromosan töltött részecskék és ionok. Ezek az ionok a napsugárzás és a kozmikus sugárzás következtében keletkeznek. Az ionok töltésüktől függően szétválnak, elektromos tér jön létre. Ez az elektromos tér időben és térben is változik. Általában a talajfelszín negatív töltésű, míg a légkör pozitív töltésű. Köztük feszültség alakul ki. Bizonyos meteorológiai helyzetekben ez a feszültség nagyon megnövekszik, és ha ez a feszültség egy kritikus értéket meghalad, elektromos kisülés indul meg, amit villámnak nevezünk.

A villám

A villámlás elektromos kisülés. A zivatarfelhő elektromos mezéjében keletkezik, ahol a felhők, a felhő és a földfelszín vagy a felhő és a légkör felsőbb rétegei között és a felhőkön belül is potenciál-különbség alakul ki. A szakemberek szerint 1-1 villámlás alkalmával átlagosan 180 kWh energia szabadul fel. A villámlások villámcsatornákon mozognak. Megkülönböztetünk vonalvillámokat, felületi- és gömbvillámokat. A leggyakoribb a vonalvillám, ilyenekkel akár naponta találkozhatunk. A felületi villám közvetlenül nem látható, csak a felhőket világítja meg. A villám kékes-lila színét az oxigén emisszió (kibocsátó) vonalai okozzák.

A gömbvillámokra még nincs egyértelmű magyarázat. Több lehetséges megoldás is létezik. Elképzelhető, hogy a villámcsatornában felhalmozódott ionizált gáztomegről vagy elektromos porfelhőkről van szó. A gömbvillámok színe általában narancssárga színű. Általános az a vélemény, miszerint a villámlás után eső várható. A kisülés után az elektromos mező már nem tartja magasban az esőcseppeket és a jégdarabokat, így azok aláhullanak.

Kialakulhatnak száraz zivatarok is, ilyenkor a csapadék elpárolog a melegebb légtömegekből.

A zivatar többféle időjárási helyzetben is keletkezhet. Szélcsendes időben, rekkenő hőségben nyáron kezdetben kialakul egy kis gomolyfelhő. Ha a légköri viszonyok engedik, továbbfejlődve egyre nagyobb gomoly lesz belőle, majd a tropopauzát elérve szétterül és a teteje eljegesedik. Ezt onnan figyelhetjük meg, hogy amíg még csak folyékony cseppek vannak a felhőben, addig a teteje határozott éles körvonalakat mutat, de amikor az eljegesedés megindul, a körvonalai elmosódnak. Zivatar kialakulhat olyan terület fölött is, amely fölé korábban hideg levegő érkezett. Ha ekkor a talaj közeli rétegek erősen átmelegednek, a feláramlások következtében zivatarok alakulhatnak ki. Zivatarfelhőből eshet jégeső is. Fontos tudni, hogy még ha kezdetben borsó nagyságú jég hullik is, pillanatokon belül eshet tojás nagyságú is. A zivatar általában 0,5-1 óra időtartamú.

A csapadék szerepe a növények életében

A víz haszna (áldása) és szerepe a növények életében közismert:

- Sejtalkotó: a protoplazma 80–85%-a.
- Tápanyagok felvételénél oldószer és szállítóanyag.
- A növények hőszabályozásában magas fajhője miatt alapvető (a párologtatás nagy energiafelhasználással jár)
- Fotoszintézis alapanyaga.
- Biokémiai folyamatokban reakcióközeg.
- A turgornyomás fenntartója.

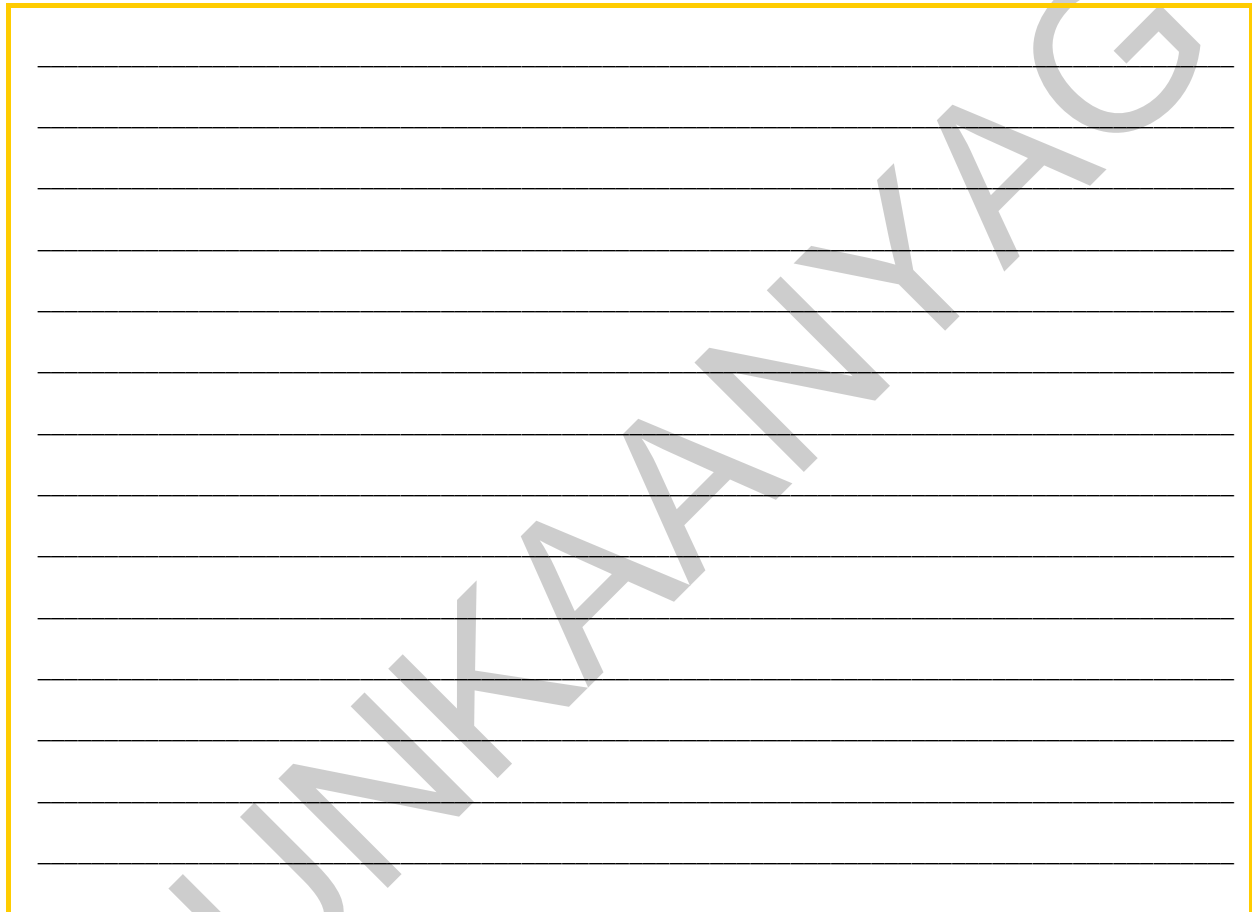
Bőven ismeretesek azonban a víz- (vagy vízhiány-) okozta problémák is (átkok):

- hosszú időn át a csapadékhiány aszálykárt okoz,
- a belvizek oxigénhiányt okozva a növények fulladását és kipusztulását okozhatják,
- a lejtőkön megfolyó víz felkapva a talaj részecskéket eróziót okoz,
- az intenzív zivatarokkal érkező jégeső tönkreteszi a növényállományt,
- hosszan tartó kérges hótakaró alatt megfulladhat a növényállomány.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

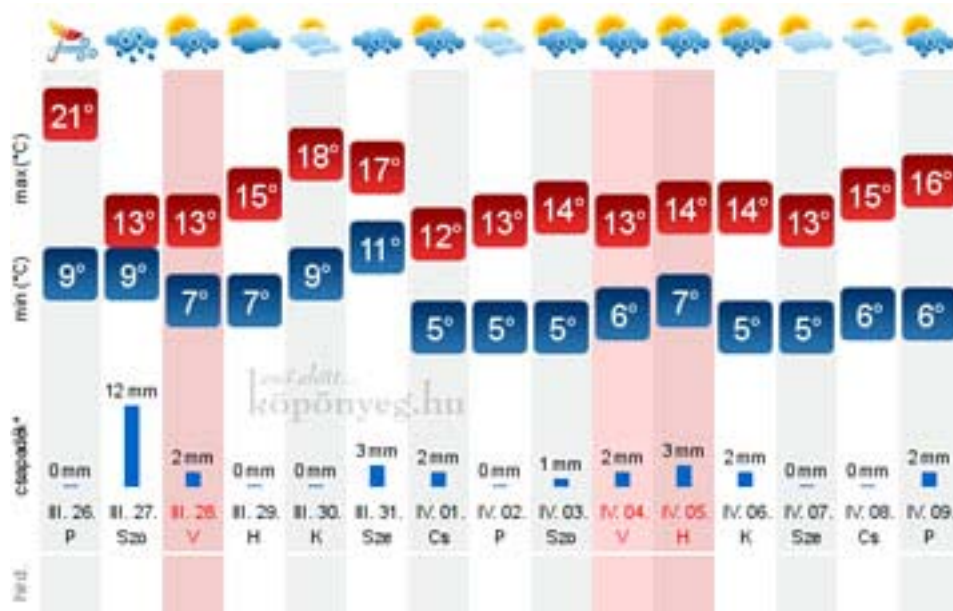
1. feladat

Internet segítségével keressen legalább három olyan webes felületet, ahol lakókörzete, régiója 3 napra előre várható időjárásáról tájékozódni tud! Gyakorolja és ismerje meg ezen oldalak használatát, hivatkozásait! Írja le a három weblap elérhetőségét! Ismertesse az egyes weblapok előnyeit és hátrányait!



2. feladat

Ön a következő időjárás előrejelzést találta a www.koponyeg.hu című oldalon 2010. március 26.-án:



14. ábra¹⁰

Szombatra, azaz március 27.-re a tavaszi árpa vetését tervezi kötött mezőségi (csernozjom) talajon.

Milyen időjárás várható a következő egy héten?

El tudja-e végezni a holnapra tervezett munkát, ha nem miért?

Mikorra tudja halasztani a tervezett vetést?

Milyen csatornákon tud holnap reggel tájékozódni az aznapra várható csapadékosságra és csapadék területi eloszlásra?

¹⁰ <http://www.koponyeg.hu/>

3. feladat

Olvassa el figyelmesen az alábbi cikket, amely az időjárási frontokról szól!

A szöveg alatt talál egy-egy ábrát. Írja az ábrák alá, hogy melyik fronttípust ismeri fel! Soroljon fel a szöveg és az ábra alapján 4–5 jellemzőt a felismert fronttípusok alá!

Időjárási frontok¹¹

A norvég Bjerknes "dinasztia" (apa és fia) 1920 körül fedezte fel az időjárási frontok szerepét.

Időjárási front ott alakul ki, ahol az áramló levegőben, fizikai tulajdonságaikban — elsősorban hőmérsékletében — egymástól jelentősen eltérő levegőtömegek kerülnek igen közel egymáshoz. Az időjárási frontok a ciklonok, főként a fiatal ciklonok jellegzetes "tartozékai". A ciklon keletkezésének időszakában ugyanis az örvényben a hideg és meleg levegő jól elkülönül egymástól, közel fele-fele arányban. Az időjárási front az a keskeny zóna, ahol érintkezve keverednek. Ez a keskeny érintkezési zóna itt az északi féltekén az óramutató járásával ellentétes irányban, a ciklonnal együtt forog.

¹¹

http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=6&tfi=0

A hidegfront jár általában a hevesebb időjárási jelenségekkel, záporral, zivattal, markáns szélirány-fordulással, szélviharral. A melegfront leggyakoribb kísérője a csendes eső. A ciklon örvénylése során a hideg levegő gyorsabban mozog, ezért először a középpont közelében, majd távolabb is utoléri a melegfrontot, azaz a két front "záródik". Ezt a záródott frontszakaszt nevezi a szakma okkluziós frontnak, melynek mentén akár hidegfront jellegű, akár melegfront jellegű időjárási folyamatok is előfordulhatnak.

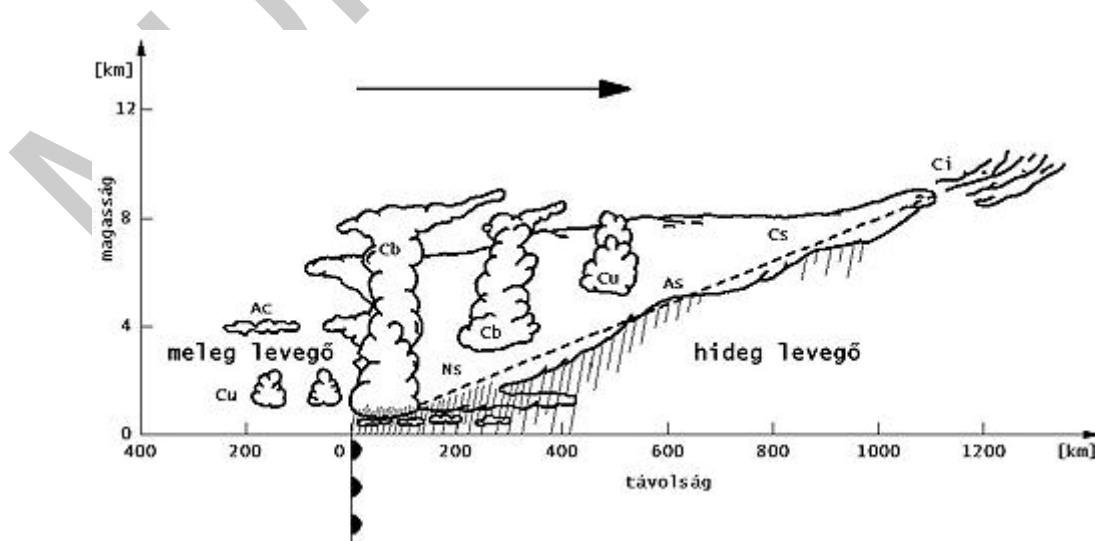
Magyarországon a frontológia a 30-as évek közepén vonult be az időjárás-előrejelzés napi gyakorlatába. Az időjárási frontok jelentősen befolyásolják az emberek közérzetét, egészségi állapotát. Sokunk érzékeny valamelyik, legrosszabb esetben mindkét frontra. Az időjárás hatását az emberre az orvometeorológia kutatja.

A hidegfront jellemzői:

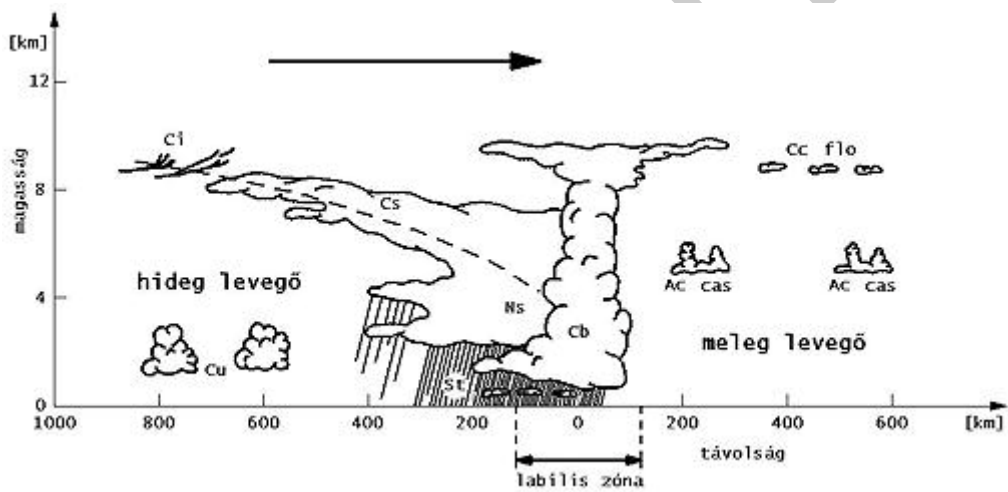
A frontálzóna elmozdulása során a hideg levegő a meleg levegő irányába mozdul el, és fokozatosan kiszorítja azt egy adott földrajzi térségből. A hideg ék elfoglalja a meleg levegő helyét, a meleg alá nyomul és azt emelkedésre kényszeríti. A hidegfront lejtője a mozgási iránnyal szemben helyezkedik el, így a front közeledését csak kevéssel a front érkezése előtt lehet észlelni. A hidegfront felszínnel bezárt szöge nagyobb, mint a melegfronté, ezért felhőrendszere és csapadékszónája keskenyebb az előbbinél. A súrlódás miatt alul a hideg levegő lefékeződik, ezért a frontfelület lejtője jóval meredekebb, mint a melegfrontnál, ez tovább növeli a levegőemelkedési sebességét. A felhőzet és a csapadék a front előtt koncentrálódik, a csapadéksáv keskeny, kisebb, mint 100 km.

A melegfront jellemzői:

A frontálzóna elmozdulása során a meleg levegő a hideg levegő irányába mozdul el, a hideg levegőre felsiklik, és fokozatosan kiszorítja azt egy adott földrajzi térségből. A csapadék általában csendes eső, hó, de elegendően labilis esetben záporos is lehet. A melegfront csapadékszónájában a látástávolság 1–2 km-re is lecsökkenhet. A csapadéksáv jellemző szélessége eső esetén: 300 km, havazás esetén: 400 km.



15. ábra



16. ábra

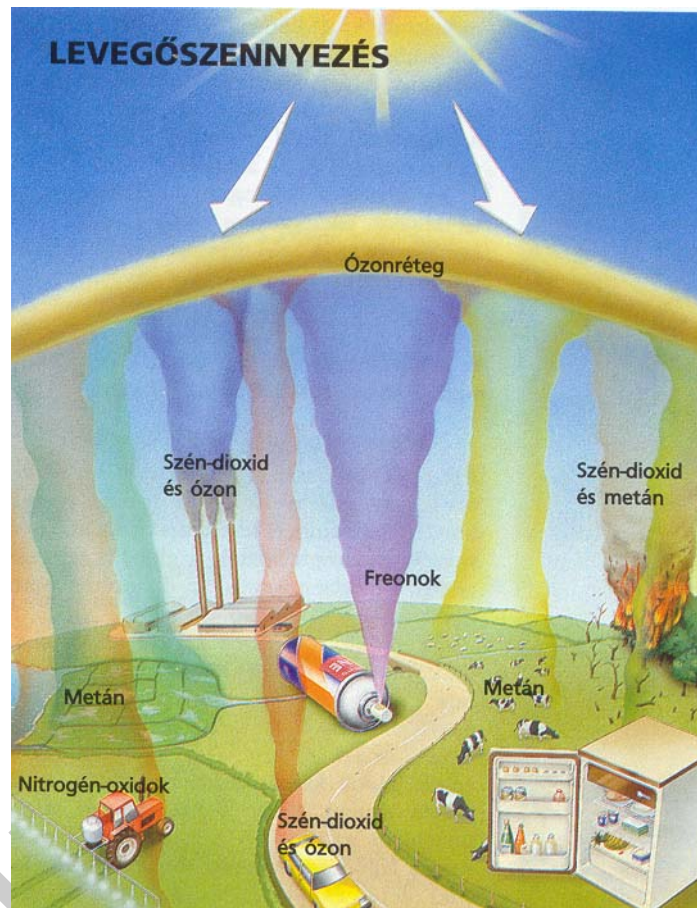
A large rectangular area with a yellow border, containing ten horizontal lines for writing.

MUNKANYAG

4. feladat

Az ábra alapján sorolja fel az üvegház-hatást fokozó gázokat és az azokat felszabadító tevékenységeket!

Internet segítségével kutassa fel azokat a mezőgazdasági tevékenységeket, amelyek közrejátszanak az üvegház hatás fokozódásában!



17. ábra¹²

¹² <http://nov.lkg-bp.sulinet.hu/~aaa/oxi/szenny.jpg>

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel az időjárás elemeit!

MUNKANYAG

2. feladat

Ismertesse a szél mezőgazdasági hatásait!

MUNKANYAG

3. feladat

Gyűjtse össze az őszi búza éghajlatra vonatkozó igényeit! Használhatja az internetet, vagy Dr. Szabó-Kozár János: Növénytermesztési ismeretek (Agrárszakoktatási Intézet Budapest) című tankönyvét

4. feladat

Internet segítségével kutassa fel a felhőféléket, válasszon ki közülük hármat és jellemezze őket röviden!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. Nap és napsugárzás
2. Hőmérséklet
3. Légnyomás
4. Szél
5. Levegő páratartalma és csapadék

2. feladat

- elősegíti a párolgást, amely aszályos időben káros,
- elpárologtatja a talaj nedvességtartalmát, amely lehet hasznos is és káros is,
- a növényállományt megdöntheti, fás-szárúakat letörheti,
- több növényünk szél megporzású, ami kifejezetten hasznos,
- a termőtalaj részecskéit felkaphatja, elhordhatja, deflációt okozhat.

3. feladat

- *Fő tényezők a hőmérséklet és a csapadék*
- *Ősz enyhén csapadékos, nem túl meleg*
- *Téli hideg hótakaróval, kérges hó kedvezőtlen, befulladás*
- *Korai kitavaszkodás kedvező, felfagyás veszélyes*
- *Száraz tavasz – bokrosodás elmarad*
- *Enyhén csapadékos május*
- *Júniusi aszály – szemszorulás*
- *Július legyen száraz – betakarítás!!!*

4. feladat

Három lehetséges példa:

- Középmagas szintű réteges gomolyfelhő vagy Altocumulus:

Fehéres vagy szürke felhőréteg vagy felhőfolt, amit lapos gomolyok és lapocskák alkotnak. Árnyéka lehetséges. A mi szélességünkön általában vízcseppekből áll, de télen vagy magasabb szélességeken állhat jégkristályokból

- Alacsony szintű rétegfelhő, Stratus:

Egyenletes szürke felhőréteg, amelynek szerkezete a ködéhez hasonló. Vízcseppekből áll, szemerkélő eső, hó vagy hódara hullhat belőle.

- Zivatarfelhő vagy Cumulonimbus:

A Cumulus továbbfejlődéséből keletkező hatalmas felhőtorony, amelynek teteje mélyen benyúlik a troposzféra fagypont alatti hőmérsékletű felső rétegeibe, sőt a sztratoszférába is. Felső része gyakran ülő alakban szétterül. Záporos, zivataros csapadék; eső, hó vagy jégeső hullik belőle.¹³

¹³ meteor.geo.klte.hu/meteorologia/index/hu/doc/terepklima03.ppt

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

<http://termtud.akg.hu/okt/7/idojaras/2legkor.htm>

http://www.abako.hu/climate/01_05i.htm

<http://astro.u-szeged.hu/ismeret/urtavcsovek/urtavcsovek.html>

http://www.vasnepe.hu/gazdasag/20090120_a_novenyek_fenyigenye

<http://www.mezohir.hu/2004-01/09.html>

<http://www.idokep.hu/?oldal=legnyomasterkep>

<http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ja/0/12783/szelenergia.htm>

<http://www.meteo21.hu/hirkereso.php?xquery=heves&mid=1480c9f8c2dae0>

<http://www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/tvok11.htm>

<http://www.koponyeg.hu/>

http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=misc&pid=metsuli&mpx=0&pri=1&sm0=&dti=6&tfi=0

<http://nov.lkg-bp.sulinet.hu/~aaa/oxi/szenny.jpg>

meteor.geo.klte.hu/meteorologia/index/hu/doc/terepklima03.ppt

AJÁNLOTT IRODALOM

Páhoki Piroska: Mezőgazdasági ismeretek I., FVM KSZI, Budapest, 2005. 52–69. o.

Dr. Szabó –Kozár János: Növénytermesztési alapismeretek, Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, 2000. 11–29. o.

A(z) 2203-06 modul 001-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 621 02 0010 54 01	Agrárrendész
54 621 02 0010 54 02	Mezőgazdasági technikus
54 621 02 0010 54 03	Vidékfejlesztési technikus
54 621 02 0100 31 01	Mezőgazdasági vállalkozó
33 621 02 1000 00 00	Gazda
33 621 02 0100 31 01	Aranykalászos gazda
33 621 02 0100 21 01	Ezüstkalászos gazda

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató