

**37. METEOROLÓGIAI TUDOMÁNYOS NAPOK
2011. NOVEMBER 24-25.**

Az agrometeorológia kihívásai és helyzete Magyarországon

AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

AGROMETEOROLÓGIAI KUTATÁSOK MAGYARORSZÁGON

Szász Gábor

Debreceni Egyetem, Agrárcentrum, Agrometeorológiai Obszervatórium

Az előadás áttekintő képet ad az éghajlat és modernizálódó mezőgazdaság kapcsolatának tényéről és történetéről. Közismert, hogy a magyar mezőgazdaság technológiai elemei és rendszerének sajátosságai különböző klimatikus területekről származnak (óceáni, kontinentális, mediterrán). Ez indokolja, hogy a hazai mezőgazdaság fejlesztése mindenkor megkövetelje a klimatikus környezet hatásának elemzését. E törekvés eredményeként alakult ki a meteorológia és a mezőgazdaság határterületén az agrometeorológia, s ez határozta meg mindenkor annak kutatásait, feladatait és végcélját. A mintegy 200 éves magyar mezőgazdaság klímáfüggésének szakaszait az előadás összefoglalja azzal a céllal, hogy szemléletbeli és módszertani szempontból ismertesse az agrometeorológia múltját, eredményeit, célját és levonja azokat a következtetéseket, amelyek a két alkotó tudomány egymásra épülő szükségességét szintetizálják, melynek eredménye a további szakmai, ökonómiai és társadalmi előrehaladás egyik előfeltételét képezi. Az előadás nem az említett tudományok belső kérdéseivel kíván foglalkozni, hanem a kölcsönhatások és a kapcsolatok tényszerű ismertetését mutatja be a jelenlegi tudományos ismeretek feltételezésének figyelembevételével.

Az agrometeorológia működési területének határai egyre inkább kiszélesedő munkaterületet zárnak közre: egyrészt a hatások fizikai mechanizmusának alapvető feltárása kvantitatív módszerekkel, másrészt pedig a fizikai hatások ökológiai válaszreakcióinak biológiai megnyilvánulásait elemzi a kedvező és kedvezőtlen hatásintervallumainak különböző szakaszaiban. Napjainkban e tudományterületnek újszerű feladatok megoldására kell vállalkoznia, elsősorban a fizikai meteorológia és a biológiai-technológiai mezőgazdaság kölcsönhatása által meghatározott kérdések következményeinek ökonómiai vizsgálatára. A társadalmi előrehaladás minden tudományterületnek gazdasági kérdései elemzésével is foglalkozni kell, mivel a természetben az említettek tájjelleggel, de mindenkor ökonómiai következményeket vált ki.

TRENDS AND FUTURE CHALLENGES IN AGROMETEOROLOGY

Josef Eitzinger

University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Institute of Meteorology, Vienna, Austria

Agriculture is the major human land use across the globe and agricultural activity was and is the main basis for global food production. During the next decades, growing global population, changing life styles and growing negative impacts of climate change on natural resources will significantly affect global food security and risk. Agrometeorology as an interdisciplinary science and its operational as well as research tasks can significantly contribute to the manifold evolving problems for ensuring food security and welfare of people. In research for example, climate change impact and adaptation studies in agriculture were playing an increasing role during the past decades. There is an enormous amount of related studies and results available, however, still many problems have to be solved. One of the main unsolved problems is to make research results as well as operational services and products better useable for the end-users, such as decision makers and farmers. For example, there was done already a lot of work at global or national scales, but there is still a strong demand on regional or local studies, which are addressing the local problems in agricultural production which can vary considerable even within smaller regions. Agrometeorological research should therefore address better in future site and problem specific needs of end users. For example, to better test and calibrate models for specific conditions and applications (including irrigation models, crop pest and disease models, agro-climatic indices, climatic interpolation methods and so on) or improving temporal and spatial resolution and uncertainty of monitoring activities (such as drought monitoring) from short to long term forecasts both for research and operational use. Under the conditions of ongoing climate change significant changes and shifts of the growing conditions for crops can be expected, where local specific information would be crucial for long term planning such as land use change or strategic change of a production system. In operational agrometeorology there is obviously still a big room for improving services and products for end-users, especially in developing countries. This field will need significant improvements in the interaction and communication with end-users (using, for example user-feedbacks for appropriate, tailor-made products). In developing countries in this context also other fields need to be improved at the same time such as education for farmers, land rights, infrastructure and socio-economic conditions. Globally, agrometeorology in all aspects and especially in its role for improving efficient use of natural and other resources (such as water and farm inputs) will play therefore an increasing important role for food production and food security in the future decades, a challenge which should be addressed and supported at all levels including the political level.

4Mx SZIMULÁCIÓS NÖVÉNYTERMESZTÉSI MODELL: LEHETŐSÉGEK ÉS KIHÍVÁSOK

Fodor Nándor

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest

A szimulációs növénytermesztési modellek közvetlen célja az, hogy az igen bonyolult légkör-talaj-növény rendszer folyamatait, beleértve az emberi tevékenységet is, matematikai eszközökkel leírják, és számítógép segítségével szimulálják. A végső cél azonban az, hogy ezen modellek felhasználásával olyan kérdésekre kapjunk választ, amelyeket egyébként csak drága, időigényes esetleg kivitelezhetetlen kísérletek, illetve megfigyelések segítségével kaphatnánk meg. A 4Mx napi léptékű modell, amely működését (számításait) a légkör-talaj-növény rendszer számszerű jellemzői határozzák meg. A rendszer fizikai, kémiai és biológiai jellemzőinek (paramétereinek) megadásán túl a kezdő-, perem- és kényszerfeltételeket is szükséges rögzíteni a bemenő adatok között. A 4Mx bármely növény modellezésére alkalmassá tehető anélkül, hogy a felhasználónak a program forráskódjához hozzá kellene nyúlnia. Grafikus felhasználói felületén keresztül nemcsak a modellparaméterek, de a folyamatokat definiáló egyenletek képletei is módosíthatók. A 4Mx a következő folyamatok modellezésére kínál lehetőséget: növényi fejlődés, növényi növekedés, elhalás, párologtatás, párolgás, felszíni vízfolyás, víz talajba, illetve mélybeszivárgása, (makro-, mezo- és mikro-) tápelemek mozgása a talajban, tápelemek átalakulásai, növényi tápelem felvétel, tápelem kimosódás a növényből, hő-, vízhiány- és tápelemhiány-stressz hatása. A 4Mx modell eredményesen használható oktatásban (például virtuális növénytermesztési verseny), kutatásban (kísérletek és megfigyelések térbeli és időbeli kiterjesztésére), valamint gyakorlati alkalmazásokban (öntözésvezérlés, döntéstámogatás stb.). Legutóbb a 91/676/EEC Nitrát-rendelet felülvizsgálata során nyújtott hasznos segítséget a 4Mx modell a Vidékfejlesztési Minisztérium döntéshozóinak. Egy jól kalibrált szimulációs növénytermesztési modell lehet például az egyetlen tudományosan is megalapozott eszköz, amivel a klímaváltozás ökológiai és ökonómiai következményeit vizsgálni lehet, és amely segítségével alkalmazkodási stratégiákat kereshetünk a várhatóan negatív hatások mértékének csökkentésére. A 4Mx modell felhasználásának és fejlesztésének egyik legfőbb akadálya az adathiány. Ennek leküzdésére több kiegészítő modul fejlesztettünk és csatoltunk a modellhez: (1) az MV-WG többváltozós, sztochasztikus időjárás-generátort, (2) az S-shape, hőmérséklet- és csapadék-alapú globálsugárzás-becsülő eljárást és (3) a Soilarium elnevezésű talajfizikai és vízgazdálkodási paraméterbecsülő szoftvermodult. Ezzel együtt azonban, a valódi megoldást olyan eltérő környezeti adottságokkal rendelkező agrometeorológiai állomások felállítása jelentené, ahol megfelelő térbeli és időbeni felbontásban kerülnének monitorozásra mindazok a paraméterek (LAI, talajnedvesség, talajhőmérséklet, globálsugárzás, csapadék stb.), amelyek a szimulációs növénytermesztési modellek működéséhez, kalibrálásához és validálásához szükségesek.

A TALAJ HATÁSA A LÉGKÖRRE: HAZAI NUMERIKUS MODELLEZÉSI KÍSÉRLETEK ÁTTEKINTÉSE

Ács Ferenc, Breuer Hajnalka, Laza Borbála, Szelepcsényi Zoltán

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

A talaj légkörre gyakorolt hatását általában elhanyagolják, nem veszik számításba, annak ellenére, hogy egyes esetekben meghatározó jelentőségű. A talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaival hat a légkörre. E hatásokat főként a modellezés eszközeivel becsülik. A fizikai tulajdonságok hatását (például a talaj fizikai félesége) az ún. biofizikai, míg a kémiai és biológiai tulajdonságok hatását az ún. biogeokémiai modellekkel számszerűsítik. Az előbbi modellek a talaj és a légkör közötti hő- és vízgőzcserét szimulálják, míg az utóbbiak ezen elemek mellett a szén és/vagy a nitrogén forgalmát, vagy annak valamely elemét is taglalják. A felszín fizikai tulajdonságai közül az albedó, az érdesség és a felszín vízellátottsága emelendő ki. Ezek közül a tulajdonságok közül a talaj esetében a vízellátottság az egyik legfontosabb tulajdonság, mivel döntően meghatározza a párolgási hányad nagyságát. A párolgási hányad meghatározó paraméter mind a mezőgazdasági, mind a meteorológiai alkalmazásokban.

E munka célja azon modellalkalmazások áttekintése a hazai modellezési gyakorlatban, melyekben a talaj légkörre gyakorolt hatását tanulmányozták. Kijelenthetjük, hogy e modellek többségében a talaj vízellátottságának a hatását elemezték és az eredmények döntő többsége a meteorológiai alkalmazásokra vonatkozott.

A FENOLÓGIAI MEGFIGYELÉS SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE AZ AGROMETEOROLÓGIAI MODELLEZÉSBEN ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS KUTATÁSÁBAN

Hunkár Márta¹, Vincze Enikő², Dunkel Zoltán²

¹Pannon Egyetem, Gazdaságmódszertani Tanszék; ²Országos Meteorológiai Szolgálat

A növényfenológiai megfigyelések mintegy kétszázötven éves története arról tanúskodik, hogy a megfigyelések célja a természettudományos érdeklődéstől fokozatosan fordult a gyakorlati alkalmazásig.

A növények fejlődési ütemének időjárástól való függése már a kezdetektől nyilvánvalóvá vált, így a meteorológia tudományába és megfigyelési rendszerébe beépült a növények fenofázisainak megfigyelése is. A megfigyelések módszertana azonban az alkalmazási területtől függően eltérő lehet.

A mezőgazdaságban főként munkaszervezési és tervezési szempontok határozzák meg a fenológiai megfigyeléseket. Adott esetben ezek nemcsak a növény, hanem az agroökoszisztéma más organizmusainak megfigyelésére is kiterjednek. Itt lényeges az egységes metodológia, így az egyes fenofázisok szavakkal történő leírásához célszerű egy kódrendszert rendelni, melynek segítségével a nominális skálán mért jelenséget ordinális skálán mérhető jelenséggé alakítjuk. Ilyen skála a BBCH skála.

A kutatásban, az agrometeorológiai modellezésben a növény fenológia lehet magának a modellezésnek is a tárgya, de beépülhet, mintegy bemenő adatként például kártevő-modellekbe, illetve a növényi produkció modelljébe. Az előadásban példákon keresztül mutatjuk be ezeket a lehetőségeket.

Az utóbbi évtizedben, a klímaváltozás paradigmájának uralkodóvá válása, a hatások mérlegelése új hangsúlyokat adott a fenológia, azaz a jelenségek időbeli ciklikus alakulásának tanulmányozásához. A hosszú megfigyelési adatsorok alapján készített elemzések bekerültek az IPCC legutóbbi jelentésébe is. A megfigyelés módszerei az egyedi növény, illetve táblaszintű megfigyeléseken túl kiterjedtek a műholdas megfigyelésekre is. Ezen a téren új fogalom került bevezetésre, a tájképi fenológia (landscape phenology). A kutatások egyelőre módszertani jellegűek, de a rendelkezésre álló mintegy 10 éves műholdas adatsor lehetővé teszi a változások tanulmányozását is.

A MEZŐGAZDASÁG ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZ KIBOCSÁTÁSA

Lovas Katalin, Kis-Kovács Gábor

Országos Meteorológiai Szolgálat, Üvegházgáz-nyilvántartási Osztály

Magyarország az Éghajlatváltozási Keretegyezmény és a Kiotói Jegyzőkönyv aláírásával kötelezettséget vállalt az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére. Ebből a nemzetközi kötelezettségvállalásból eredően minden évben leltár és jelentés készül az Európai Unió és az ENSZ részére az emissziók alakulásáról. A leltárkészítés feladatát 2006 őszétől az Országos Meteorológiai Szolgálat Üvegházgáz Nyilvántartási Osztálya látja el.

Ennek a nemzetközi elszámolásnak része a mezőgazdaság kibocsátásának becslése is, amely az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) által rendelkezésre bocsátott útmutatók alapján történik. A módszertan szigorú előírásokat tartalmaz, mind az elszámolandó tevékenységekre, mind a számítások módjára vonatkozóan.

A mezőgazdaság szektorban az állattenyésztésből és a mezőgazdasági talajok használatából származó metán és dinitrogén-oxid emissziókat számoljuk el. Ezek a tevékenységek összességében a második legjelentősebb forrást jelentik a teljes nemzeti leltárban. 2009-ben 12,5%-kal, 8,3 millió tonnával járultak hozzá a teljes kibocsátáshoz.

Az üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó nemzetközi egyezmények sajátossága, hogy figyelembe kell venni az emissziók mellett a földhasználati-változásokból és az erdészetből származó szén-dioxid emissziók és megkötések becslését is. Az ágazatban zajló változások (a különböző agrárpolitikai intézkedések) hatással lehetnek a földhasználatra, hozzájárulva a biomassa, illetve talajaink szén-dioxid megkötéséhez, illetve kibocsátásához.

Az előadásban bemutatásra kerülnek a mezőgazdasághoz köthető emissziók trendjei, az elszámolt tevékenységek és a számítások módszertana, valamint az eredményekben megmutatkozó néhány nemzeti sajátosság is.

ERDÉSZETI METEOROLÓGIAI MONITORING A SOPRONI-HEGYVIDÉKEN

Vig Péter, Drüszler Áron, Eredics Attila

Nyugat-magyarországi Egyetem, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron

Az erdő mint aktív felszín, a térbeli elrendeződéséből adódó mikroklimatikus struktúrájának következtében érdemel megkülönböztetett figyelmet a meteorológiai viselkedésének feltárására irányuló módszerek kiválasztása során. Költséges eszközigénye következtében hazánkban kevés helyen sikerült hosszabb időtartamú méréseket fenntartani. Az egyik ilyen kutatási bázis a Nyugat-magyarországi Egyetem gondozásában működik a Soproni-hegyvidéken 1996 óta. A vizsgálatok kezdetben a faállományok vízháztartásának megismerésére irányultak, később sikerült az erdő energiaforgalmát és levegő mozgására gyakorolt hatását is a kutatásunk tárgyává tenni.

A vizsgált időszak különböző időjárású éveiben megszerzett tapasztalatok alapján tudunk következtetni azokra a hatásokra, amelyeket a klímaváltozás erdeink mikroklimatikus folyamataiban válthat ki. Az időközben végrehajtott gyérítés lehetőséget kínált az erdőművelési beavatkozások mikroklimatikus hatásainak elemzésére. Eredményeink alkalmasak lehetnek a meteorológiai modellek erdőfelszínre vonatkozó paramétereinek finomítására, ahogy ennek szükségességét az MM5-tel kapcsolatos vizsgálataink igazolták is.

KÖZLEKEDÉS EREDETŰ KOROMSZENNYEZÉS HATÁSA A KUKORICA NÉHÁNY JELLEMZŐJÉRE

Anda Angéla

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely, Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszék

A korom természetes felszínek, főképpen a krioszféra sugárzasháztartását módosító hatása a globális felmelegedés kapcsán került előtérbe. A korom egyik jelentős forrása a közlekedés. A koromszennyezés emberi egészségre és krioszférára kifejtett károsításáról az irodalomban szép számmal jelent meg publikáció, ugyanakkor a növények sugárzás-, hő- és vízháztartásában előidézett változásokat csak érintőlegesen tárgyalja a szakirodalom. Célkitűzésünk ezért a koromszennyezés kukorica néhány növényi jellemzőjére gyakorolt hatásának elemzése volt szabadföldi kísérletben, melyet 2010 nyarán Keszthelyen állítottunk be. A szennyezéshez felhasznált kormot (black carbon, BC) a Hankook gumigyár biztosította, melyet a gumik kopásállóságának javítására használnak. A BC megjelenése a közlekedésben nemcsak az üzemanyag égésénél, hanem a gumik kopásával is várható. A szennyezést gyakori, alacsony korom adaggal szimuláltuk ($3 \text{ g m}^{-2} \text{ hét}^{-1}$) melyet kézi motoros porozóval 2010. június elejétől hetente juttattunk ki a területre. A korom növény párologására kifejtett hatását Thornthwaite-féle kompenzációs evapotranspirométerbe telepített növényeken vizsgáltuk. Meglepő módon a koromszennyezés a kukorica fejlődését nem befolyásolta, bár a vizsgált év vegetációs periódusa erősen csapadékos volt. A növekedési jellemző, a LAI esetében sem tapasztaltunk szignifikáns korom hatást, viszont a teljes érést követő levelek leszáradását a korom jelenléte késleltette. A sugárzást abszorbeáló, felszínhőmérsékletet emelő BC hatására az évi párologás összeg is egy kissé megemelkedett. A termést a korom csak a parcella egyedeinél mérsékelte szignifikánsan, a kiegészítő vízellátású evapotranspirométerben a szennyezés következtében beálló változás csak tendencia jellegű volt. A termés mennyisége mellett a torz csövek száma is emelkedett a nem öntözött parcella korommal kezelt növényeinél. Még a 2010-es humid évjárat adatai alapján is megállapítható hogy az öntözés mérsékelheti a korom növényre gyakorolt negatív hatásait. Arid évjáratokban a koromszennyezés kártétele várhatóan erőteljesebb, mint amit a 2010-es mintaévről adatai alapján meghatároztunk. Jelen munka a TAMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003 projekt keretében készült. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

AGROMETEOROLÓGIAI MÉRÉSEK DEBRECENBEN, AZ ALAPÉGHAJLATI MÉRŐHÁLÓZAT KISMACSI ÁLLOMÁSA

Szász Gábor¹ Nagy Zoltán², Weidinger Tamás³

¹Debreceni Egyetem, Agrárcentrum, ²Országos Meteorológiai Szolgálat, ³ELTE, Meteorológiai Tanszék

A debreceni agrometeorológiai mérések 1868-ban indultak a Magyar Királyi Debreceni Felsőfokú Gazdasági Tanintézet pallagi állomásán, majd a Debreceni Egyetem kismacsi obszervatóriumában folytatódtak 1962-től. A kutatási témák között szerepel a növényállományok sugárzási összetevőinek, hő- és vízigényének vizsgálata, az állományklíma különböző elemeinek, köztük a mikroadvekciónak és a szegélyhatás tanulmányozása, szén-dioxid koncentráció mérése. Az előadás szól az állomás műszerezettségéről, az agroklimatológiai jellemzőkről. Az elmúlt években megújult a debreceni Agrometeorológiai Obszervatórium. A mérőállomás felújítása olyan lehetőségeket biztosít, amely országos szinten is kitüntetett szerepet adhat a mérőállomás számára. A mérések területén meglévő tradíciót figyelembe véve és az infrastruktúra által kínált lehetőségeket felismerve az OMSZ is lehetőséget kapott egy mérőrendszer telepítésére. A Jedlik Ányos pályázat támogatásával megvalósult mérőállomás alapvető célja Magyarország klímaviszonyaiban bekövetkező jövőbeni változások részletesebb megismerése, nagy súlyt fektetve a talajfelszíni energiamérleg komponenseinek meghatározására. A 2008 tavaszán beüzemelt debreceni mérőállomás egy háttérklíma mérőhálózat tagja, amely a többi mérőállomáshoz képes bővebb mérési programmal működik, adatokat biztosítva különböző módszertani feldolgozásoknak. A tradicionális i) klimatológiai és agrometeorológiai mérések mellett, ii) a WMO előírások szerinti nagy pontosságú műszerekkel mérjük a sugárzási mérleg komponenseket, iii) meghatározzuk a talaj energiamérlegét, iv) a talajhőmérséklet és talajnedvesség profilját. A v) turbulens áramokat (impulzus, szenzibilis és latens hőáram, szén-dioxid) eddy kovarianciás mérőrendszerrel mérjük. A vi) 10 m-es réteg nagy pontosságú szél, hőmérséklet és nedvességprofiljainak ismeretében mód van a Bowen-arány, a módosított Bowen-arány, a gradiens- és a profilmódszer alkalmazására is a turbulens áramszámításban. A fejlesztés további iránya i) a különböző áramszámítási módszerek összehasonlítása, az energiamérleg komponensek meghatározásának optimalizálása, továbbá ii) mérési program bővítése, a talaj mélyebb rétegeinek alapvető fizikai jellemzőit leíró paraméterek (talajnedvesség, talajhőmérséklet és talajhőáram) részletesebb megismerése, továbbá iii) közeli kísérleti parcellákban mobil mérőállomás(ok) elhelyezése, amelyek alapvető információval szolgálhatnak a különböző növényállományok felett mérhető energia áramok különbségére vonatkozóan. A fejlesztési elképzelések ismertetése után az előadást az adatfeldolgozási rendszer bemutatása zárja, ahol kitérünk a profilok és az energiamérleg komponensek napi és évszakos változásaira is.

A HELYI METEOROLÓGIAI MÉRÉSEK SZEREPE ÉS ALKALMAZÁSA A SZŐLŐ NÖVÉNYVÉDELMEBEN. TAPASZTALATOK AZ ECOWIN PROGRAM KERETÉBEN A NYUGAT- DUNÁNTÚLI BORVIDÉKEKEN

Szőke Lajos

Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar

Az Ausztria–Magyarország határon átnyúló együttműködési pályázat (ECOWIN – Természetvédelem a szőlőtermesztés ökológizálásán keresztül – L 00083/01. sz. projekt) keretében 2010-ben indult szakmai program a nyugat–magyarországi borvidékeken.

A program hazai vezetője a Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézete.

Korábban, 1998 óta több kutatási programot valósítottunk meg ebben a térségben a környezetkímélő szőlőtermesztési technológia fejlesztése érdekében.

Ebben a pályázatban azt a célt tűztük ki, hogy a természetvédelem érdekében további változtatásokat határozzunk meg a talajművelés-talajvédelem, a tápanyag-gazdálkodás, a növényvédelem gyakorlatában. Monitoring vizsgálatokat végzünk (például ragadozó atka vizsgálatok, sorközi növény borítottság és fajösszetétel meghatározása, nappali lepke fajok megjelenésének elemzése stb.), új módszereket alkalmazunk (helyi meteorológiai mérésekre alapozott növényvédelmi előrejelzés, EUF talajvizsgálat stb.), melyek segítik a célok megvalósítását és az eredmények értékelését.

Ebben az előadásban a 2010/2011. évi növényvédelem elemzését, értékelését mutatjuk be. Kiemelten foglalkozunk a helyi meteorológiai mérés szerepével, az alkalmazott műszerek bemutatásával.

AGROMETEOROLÓGIAI INFORMÁCIÓK HASZNOSÍTÁSA MAGYARORSZÁGON

Varga Zoltán

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Matematika-Fizika Tanszék,
Meteorológiai Csoport*

A meteorológiai információk mezőgazdasági hasznosításának igénye végigkíséri a meteorológia, sőt, az egész emberi civilizáció történetét. A természettudományok XIX-XX. század folyamán bekövetkezett robbanásszerű fejlődése addig elképzelhetetlen távlatokat nyitott az élelmiszertermelés számára hasznosítható meteorológiai információk előállításában, ugyanakkor az agráriumban ezzel összefüggésben lezajló fejlődés egyre inkább igényelte is a korábnál lényegesen részletesebb és gyakorlatorientáltabb agrometeorológiai tájékoztatást. Az iparszerű mezőgazdaság hegemoniáját árnyaló ökológiai irányzatok utóbbi évtizedekben tapasztalható terjedése és az éghajlatváltozással kapcsolatos bizonytalanságok nem hogy csökkentenék, inkább növelik az agrometeorológiai tájékoztatással szembeni igényeket.

A hazai agrometeorológiai kutatásban és tájékoztatásban a XX. század második felében tapasztalható kedvező tendenciák az utóbbi 20 évben egyértelműen megtörték és napjaink helyzete nem ad okot a derűlátásra.

Az előadás áttekinti a meteorológiai információk mezőgazdasági hasznosításának lehetőségeit, eredményeit, illetve a színvonalas agrometeorológiai tájékoztatást hátráltató sokrétű (gazdaságfejlesztési és –szabályozási, képzési, szaktanácsadási stb.) tényezőket is; mindezzel választ kíván adni azokra a kérdésekre, hogy

- miért nincs ma hazánkban olyan súlya az agrometeorológiának, amelyet a fentiek alapján logikusnak tartanánk, illetve
- milyen szempontok érvényre juttatásával lehetne az agrometeorológiát ismét produktív gazdasági tényezővé tenni?

COST 734 – CLIVAGRI

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE AND VARIABILITY ON EUROPEAN AGRICULTURE

Pavol Nejedlik

Slovak Hydrometeorological Institute

The understanding of climate change impacts, main aim of the Action, can be considered as the first step to allow European agriculture to survive in the future and to benefit from a clear evaluation of its multifunctional role. COST734 – CLIVAGRI presented a comprehensive European Action dealing with the climate change impacts on a specific sector. The Action involved 29 European countries and also extended its cooperation to other continents. Action 734 was launched in 2006 thanks to the coordinated activity of 15 EU countries. The main objective of the Action was the evaluation of possible impacts from climate change and variability on agriculture and the assessment of critical thresholds for various European areas. Further to that the Action focused on the collection and review of existing agroclimatic indices and simulation models, to assess hazard impacts on European agricultural areas; on the application of climate scenarios for the next few decades; and on definition of harmonised criteria to evaluate the impacts of climate change and variability on agriculture. In the first phase the Action brought probably the most complete overview on the big number of agrometeorological models and indices currently used in Europe for different operational and scientific applications in agriculture. Regarding the indices, it seems, that there is a need of standardization and harmonization of their applications in Europe in order to allow inter-comparison and to improve the interpretation of results. The more complex approaches, namely process oriented models, are still rather limited in operational applications. Integrated modeling using satellite-based data is required and should reflect the most relevant interactions in the soil-crop-atmosphere system. An inter-model comparison showed different behavior of the models regarding their sensitivity to different inputs. Further survey showed a top-down “gradient” in the collective knowledge on climate change impacts on agriculture with a higher level of understanding in governmental offices and a lower knowledge and awareness in case of extension services and individual farmers. According to many analyses last decades were characterized by increases in temperature and different patterns of precipitation with widespread increases in northern Europe and decreases over parts of southern and eastern Europe. The development in national grain yields of wheat in the period 1961 to 2006 in Europe shows that yields in northern Europe are limited by cool temperatures, whereas yields in southern Europe are limited by high temperatures and low rainfall. In many countries in recent years there is a tendency towards yield stagnation and increased yield variability. This cannot be explained without climate change impacts. Future projections dealt mostly with the problem of the regionalization of climate change scenarios. Detailed information from the local to regional scale is needed to deal with the impacts of climate change and variability on agriculture. Apart from the spatial resolution, the reliability of the scenarios looks to be a significant aspect of the development of future scenarios for the agrometeorological conditions across Europe. It has long been recognized that a practical way to deal with model uncertainties is to perform multi-model simulations. Based on the scenarios applied the results of the impact studies indicate not only most vulnerable areas but also those that might profit from the expected changes. Surprisingly the expected impacts (both positive and negative) of climate change in Mediterranean are in several cases smaller than those expected for northern or central Europe. Agricultural policy will have to support the adaptation of European agriculture to climate change by encouraging resilience of cropping systems to increased climate variability and to more extreme weather conditions. The Action finished its activity by organizing a final conference together with WMO CAgM with the participation of a number of experts all over the world. The presentations showed strong position of European agricultural research community but also its ability to cooperate in wider intercontinental frame.

AZ AGROMETEOROLÓGIA HELYZETE ÉS JELENTŐSÉGE A METEOROLÓGIAI VILÁGSZERVEZET MUNKÁJÁBAN.

Dunkel Zoltán¹, Byong-Lyol Lee², Vincze Enikő¹

¹Országos Meteorológiai Szolgálat, ²Commission of the Agricultural Meteorology

Az agrometeorológia a meteorológia többi ágához képest jobban helyhez, régióhoz, országhoz kötött diszciplína. Művelését azonban, hasonlóan a meteorológia többi ágához, nagymértékben elősegíti a nemzetközi együttműködés. Az agrometeorológiához számos nemzetközi együttműködés kötődik, de az egész világot átfogó agrometeorológia kutató, szolgáltató, lehetőségeihez képest minden irányt felölelni kívánó szervezett tevékenység a Meteorológiai Világszervezet (WMO) ez irányú szakbizottságához, az Agrometeorológiai Bizottsághoz (CAgM) kapcsolódik. Az előadás bemutatja a Bizottság szervezeti és szakmai fejlődését, a magyar részvétel alakulását. Ismertetjük azokat a CAgM-hoz kötődő tevékenységeket, amik elősegítik az egyes országok agrometeorológiai munkáját. A Meteorológiai Világszervezet legfontosabb szakmai területei, prioritásai közül a CAgM munkája kapcsolódik a globális klíma-szolgáltatásokhoz, a fejlődő és kevésbé fejlett országok képzési programjaihoz, s a természeti katasztrófák kockázati tényezőinek csökkentéséhez. Az Agrometeorológiai Bizottság közreműködik különböző szolgáltatások fejlesztésében, támogatja az agrometeorológiai képzést. Van saját stratégiája, együttműködési és képzési terve. A Bizottság tevékenységének bemutatása és értékelése mellett az agrometeorológia fejlődése és jelen helyzete is felvázolásra kerül. Elsősorban arra keressük a választ, hogy a jelenleg milyen helyzetben van az agrometeorológia Magyarországon és az Európai Unióban.

DÉLKELET-EURÓPAI ASZÁLYKEZELŐ KÖZPONT: AZ ASZÁLY MONITORINGJA ÉS HATÁSAI

Bihari Zita, Kovács Tamás, Lakatos Mónika, Móring Andrea, Nagy Andrea, Németh Ákos, Szentimrey Tamás

Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati Osztály

Az aszály térségünkben az éghajlat természetes velejárója, vizsgálata egyre nagyobb jelentőséget kap. Az elmúlt évtizedben számos találkozót tartottak mind európai, mind regionális szinten, melyeken kifejeződött az igény egy aszályközpont létrehozására a délkelet-európai régióban, végül megalakult a Délkelet-európai Aszálykezelő Központ (DMCSEE, Drought Management Centre for Southeast-Europe), majd ennek azonos nevű projektje. A projekt a South East Europe Programban valósult meg az Európai Unió és a csatlakozott országok társfinanszírozásával, időtartama 3 év, 2012 februárjában zárul.

Az előadáson bemutatjuk a projekt szerkezetét, és beszámolunk az elért eredményekről. Az Országos Meteorológiai Szolgálat – az adatokkal, homogenizációval, interpolációval és aszályindexekkel foglalkozó – 3. Munkacsoport vezetője, így legtöbbit ezen feladatok elvégzésével, módszereink megismertetésével, átadásával foglalkoztunk. Az előadásban különböző aszályindexek segítségével jellemezzük Magyarországot és a környező területek aszályosságát.

Ugyancsak az OMSZ feladata volt egy aszályérzékenységi kategóriarendszer kidolgozása és átadása a partnerek részére. Az előadásban bemutatjuk a Magyarországra készített aszályérzékenységi térképet is.

KLIMATIKUS TÉNYEZŐK HATÁSA A NÖVÉNYI PRODUKTUM MENNYISÉGÉRE ÉS A TERMÉSSZABILITÁSRA

Gyuricza Csaba, Tarnawa Ákos, Balla István

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

Termesztett növényeink termésátlagát változatos hatások alakítják, melyek között meghatározó szerepet játszanak a különböző klimatikus tényezők. Jelen dolgozatban néhány klimatikus tényező 11 jelentős termesztett növényünkre gyakorolt hatásának tanulmányozása során nyert eredményeinket mutatjuk be az 1960 és 2000 közti időszak adatai alapján. Hőmérsékleti, csapadék és sugárzás adatok alakulását vizsgáltuk, és a szántóföldi növények ezekre adott reakcióját azonosítottuk mint választ.

AZ ÉGHAJLATI TENDENCIÁK MEZŐGAZDASÁGI KÖVETKEZMÉNYEI

Szalai Sándor¹, Lakatos Mónika²

¹*Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet*
²*Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati Osztály*

Az éghajlatváltozás mezőgazdasági hatásainál leggyakrabban az átlagok megváltozásának következményeit vizsgálják, pedig feltehetőleg a hatások legalább ugyanakkora része köszönhető lesz a szélsőségeknek. Az előadás a megfigyelési eredményeken alapszik, de azokat a mennyiségeket vizsgálja, amelyeknek a várható jövőbeli változásai leginkább hatnak a mezőgazdaságra. Az éghajlati vetületek bizonytalanságai miatt a hőmérséklettel és a csapadékkal kapcsolatos paraméterek bemutatására szorítkozunk. A hőmérsékletek esetében az IPCC szerint a hideghez köthető szélsőségek előfordulása csökken, míg a meleghez köthetőké növekszik. Ennek Magyarországon elsősorban a téli-tavaszi időszakban lehet hatása, a nagy téli és a késő tavaszi fagyok esetében. A meleghez köthető szélsőségek nagysága és gyakorisága növekszik, aminek a hatása a nyári időszakban jelentős. A hazai csapadéktendenciák különböző irányúak, évszaktól függően, illetve a kutatás időtávjának megfelelően éves szinten. Az éghajlati modellek szerint Magyarország átmeneti terület, általában téli csapadéknövekedést és nyári csapadékcsökkenést jeleznek. Kiseb a bizonytalanság a csapadékintenzitás megváltozásának irányáról, feltehetőleg ez a paraméter növekedést mutat. Ez a jelenség a csapadékmennyiség változásától függetlenül ronthatja a felszíni vízmérleget, az elraktározott víz mennyiségét csökkentheti, így jelentős negatív hatása lehet a mezőgazdaságra. A szélsőséges csapadékhoz köthető helyzeteknél mind az árvíz-, mind az aszálygyakoriságok növekedése várható. Az előadás a megfigyelések tendenciái alapján vizsgálja a lehetséges mezőgazdasági hatásokat.

BIZONYTALANSÁGOK A VEGETÁCIÓBORÍTÁS ELTOLÓDÁSÁNAK ELŐREJELZÉSÉBEN: A HOLOCÉNEN LEZAJLOTT VÁLTOZÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, JELENKORI HATÁSOK ÉS FELTÉTELEZÉSEK

Mátyás Csaba¹, Czúcz Bálint², Rasztovits Ervin¹

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Környezet- és Földtudományi Intézet Sopron, ²MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót

A niche alapú statisztikai elterjedési modelleket széles körben alkalmazzák a klímaváltozás hatásra bekövetkező vegetáció-eltolódások modellezésére, habár ezen modellek, jelenkori klimatikus niche alapján készített előrejelzései nem veszik figyelembe az egyes fajok perzisztenciáját (és fundamentális niche-ét sem). Az emberi zavarás, mint például egyes fafajok előnyben részesítése bizonyos erdőművelési beavatkozások során, vagy egyes fajok eltűnése a földhasználat-változás hatására, tovább árnyalhatják a képet. Az előrejelzések nem számolnak továbbá az egyes fajok tényleges migrációs képességeivel, valamint figyelmen kívül hagyják a jövőbeni elterjedést korlátozó földhasználati, növényborításbeli vagy talajtani tényezőket is.

A kiterjedt emberi zavarásnak köszönhetően az alsó elterjedési határon számos további sajátosság nehezíti a pontos előrejelzést. Bemutatásra kerül egy magyarországi esettanulmány, ahol a bükk, valamint a kocsánytalan tölgy alsó (szárazsági) elterjedési határának várható eltolódása került modellezésre. A feltételezett migrációs potenciál és az előre jelzett klímaváltozás sebessége került összevetésre a holocén korban lezajlott klímaváltozások és a vegetáció-eltolódások paleoökológiai adataival.

Az eredmények rávilágítanak a statisztikai alapú előrejelzések bizonytalanságaira és az emberi beavatkozás fontosságára a klímaváltozáshoz történő adaptáció kapcsán.

AZ ERDŐ ÉS AZ ÉGHAJLAT KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁS SZÁMSZERŰSÍTÉSE TEKINTETTEL AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉRVÉNYESÜLÉSÉRE

Führer Ernő

Erdészeti Tudományos Intézet, Sopron

Az előrejelzett klímaváltozás az erdőgazdálkodás ökológiai és ökonómiai feltételeit alapvetően befolyásolja. A klíma mára egy dinamikusan változó termőhelyi tényezővé vált. Az erdő életfolyamatainak időjárás függvényében történő vizsgálata egyértelműen bebizonyította, hogy a fő növekedési ciklus (V-VII. hó) és a kritikus hónapok (VII-VIII. hó) vízellátottsága döntően befolyásolja az erdő növekedését és vitalitását. Az említett időszakokat figyelembe vevő erdészeti aszályossági index (FAI: $100 \times H_{0VII-VIII} / (CS_{V-VII} + CS_{VII-VIII})$) segítségével három erdészeti tájban (Magas-, Déli- és Keleti-Bakony) jellemeztük és lehatároltuk az erdészeti klímaosztályok területét és annak két klímaszcenárió (enyhe/erős) szerinti változását. Értékeltek a klímajelző fafajok (bükk, gyertyán, kocsánytalan tölgy és cser) fatermőképességi viszonyait és azok változását, majd pedig a fatermesztés ökonómiai modelljét alkalmazva becsültük az erdőgazdálkodás jövedelmezőségét. Az értékelésből megállapítható volt, hogy a klímaszcenárióknak megfelelően az erdészeti klímaosztályok eltolódnak, a bükkös klíma jelentősen csökken, vagy eltűnik, a kocsánytalan tölgyes, illetve cseres klíma területe pedig jelentősen növekszik. Az egyes klímaosztályok fatermőképességi viszonyai az említett szcenáriókra vonatkozóan romlani fognak. A fatermesztés ökonómiai modelljét alkalmazva a klímajelző fafajok várható hozama és örökös járadéka egy drasztikusabb forgatókönyv esetén 15%-kal alacsonyabb lesz. Ez oly mértékű jövedelemcsökkenést eredményez, ami miatt az erdők tartamos fenntartása a távolabbi jövőben kétségessé válik.

A CSAPADÉK HATÁSA A BÚZA ÉS A KUKORICA TERMÉSÉNEK MENNYISÉGÉRE ÉS MINŐSÉGÉRE

**Gyuricza Csaba, Balla István, Tarnawa Ákos, Nyárai H. Ferenc, Kassai Katalin, Szentpétery Zsolt,
Jolánkai Márton**

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

A Szent István Egyetem nagygombosi növénytermesztési szabadföldi kísérleti területén többéves kísérletsorozat anyagán vizsgálták a búza *Triticum aestivum* L. és a kukorica *Zea mays* L. termésének alakulását az egyes évjáratokban. Elemezték az éves csapadék hatását a vizsgált gabonanövények szemtermésére, valamint minőségi mutatóira. A vizsgált paraméterek búza esetében a fehérjetartalom, a sikérmennyiség, a farinográfus érték és a Hagberg esésszám, kukorica esetében pedig a fehérje, a keményítő-, és az olajtartalom voltak.

A kísérletekben vizsgált búzafajták és kukorica hibridek termésképzése az eltérő évjáratokban jelentős különbségeket mutatott. A búza általában kevésbé érzékenyen reagált a csapadék alakulására, azonban szélsőséges körülmények között mind a túlzott csapadékra, mind az aszályra termésdepressziót mutatott. A kukorica vízreakciója kiegyenlítettebb volt. A termésképzés vízigénye lényegében tükrözi a C3 – C4 élettani különbségeket. A minőségi mutatóinak változásai az egyes évjáratok függvényében jelentős eltéréseket mutattak. Búza esetében a legkisebb ingadozást, lényegében mind a csapadéktól, mind a termésátlagtól függetlenül a nedvessikér értékek mutatják. Ettől nagyobb mértékű volt a fehérjetartalom évjáratok változása. A sütőipari érték és a Hagberg esésszám alakulása évjáratonként szignifikáns különbségeket mutatott. A kukorica kísérletekben a csapadék, és a termés változásai mellett – a búzához viszonyítva – a minőségi mutatók változása csak kismértékű volt. Csapadékosabb évjáratokban a fehérjetartalom általában kisebb, a keményítő tartalom pedig nagyobb volt. Az egyéb paraméterek, így a rost és az olajtartalom nem mutattak érdemi változásokat.

**A Magyar Tudományos Akadémia
Földtudományok Osztálya
Meteorológiai Tudományos Bizottsága**

*Kiadja az Országos Meteorológiai Szolgálat
Szerkesztette: Dr. Anda Angéla, Soós Gábor, Szalai Sándor
Kiadásért felel: Dr Dunkel Zoltán, az OMSZ elnöke*

Készült 100 példányban a Paletta Press Kft nyomdában.

Budapest – 2011.