

A klímaváltozáshoz alkalmazkodó erdőgazdálkodás kihívásai – III.

A tartamos erdőgazdálkodás eredményessége elsősorban a termőhely termőképességének optimális hasznosításán múlik. A termőhelyi tényezőket (klíma, hidrológia, talaj) mindmáig állandónak tekintettük, mára azonban ezek közül a klíma igen dinamikusan változó tényezővé vált. Emiatt indokolt az erdészeti klímaosztályozás ártértékelése és öko-fiziológiai alapokra helyezése annak érdekében, hogy erdőgazdálkodásunk megfelelő válaszokat tudjon adni a klímaváltozás várható következményeire.

Az erdészeti klímaosztályok új lehatárolása öko-fiziológiai alapon

– Dr. Fűhrer Ernő –

Az erdészeti gyakorlatban klímajelző fajokkal, illetve faállománytípusokkal jellemezzük és határoljuk el a termőhelytipológia egyes klímaosztályait (a bükkös, a gyertyános-tölgyes, a kocsánytalan tölgyes, ill. cseres, valamint az erdőssztyeplimát – Járó 1972). E klímaosztályok egzakt, mérésekre alapozott meteorológiai paraméterekkel való meghatározására azonban csak az időjárási, illetve éghajlati adatok digitális hozzáférhetősége adott lehetőséget (Fűhrer–Járó 2000; Mátyás–Czímber 2000; Fűhrer 2010; Fűhrer és mtsai. 2011). A klímaosztályok meteorológiai pontosításának szükségességét egyrészt az indokolja, hogy a zónák hőmérsékleti és csapadékadatai, de más jellemzői is országosan nagyfokú átfedést mutatnak. Másrészt a meteorológiai paraméterekkel előrevetített klímaváltozás következménye erdészeti szempontból csak így értelmezhető. Ezért az erdészeti klímaértékelés továbbfejlesztése az erdőgazdálkodás szükségesszerű és egyik legfontosabb innovatív eredménye.

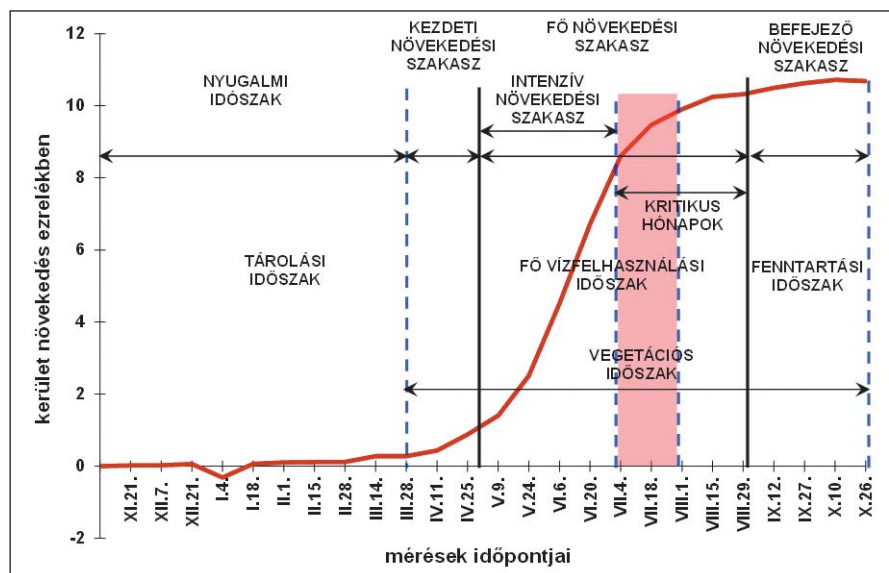
Az új klímaértékelés elvi megfontolásai

Általános alapelvként kimondhatjuk, hogy a klíma (az átlagos időjárás) nemcsak a fajok elterjedését, hanem azok átlagos szervesanyagképzését is jellemzi, illetve meghatározza. Az időjárás évenkénti alakulása pedig az éves szervesanyagképzést, azaz a folyónövedéket, továbbá az egészségi állapotot, a vitalitást közvetlenül befolyásolja.

A fák éves növekedése tekintetében fontos az ún. növekedési periódust és a vegetációs időszakot egymástól elválasztani (1. ábra). *Vegetációs időszak*on azt a kései és a korai fagyok közötti időszakot értjük, amelyben a potenciális növekedés megvalósulhat. A *növekedési periódus* ezzel szemben az az

május, június, július és augusztus hónapokban történik (Szőnyi 1962; Járó–Tátraaljai 1985; Fűhrer 1995, 2010; Manninger 2004; Fűhrer és mtsai. 2016). Ekkor a legintenzívebb a fák fotoszintézise, ekkor a legnagyobb a fák víz- és tápanyag-hasznosítása. Ezért ez az időszak (V–VIII. hónap) a *fő vízfelhasználási időszak*, illetve *fő növekedési ciklus*.

Természetesen e periódus hossza az időjárási viszonyoktól függően évről évre változhat, és a szélsőséges időjárási viszonyok, elsősorban a csapadék-



1. ábra A hazai fajokra általában érvényes kerületnövekedési görbe az öko-fiziológiai (vízfelhasználási) szempontból fontosabb periódusokkal (Fűhrer 2010)

időszak, amelyben a növekedés döntő része bekövetkezik, valamint a tartalék anyagok és a rügyszerkezet képzése megvalósul.

Magyarországi és nemzetközi átmérő növekedésmenet megfigyelések igazolták, hogy a fák vastagsági szervesanyagképzésének több mint 80%-a

hiány hatása is ekkor érzékelhető a leginkább, növedékkiesés, vagyis *részle-gaszálykár* formájában.

A fajok növekedésmenetét egy tipikus S görbe jellemzi. Magyarország természetföldrajzi viszonyai mellett a növekedés szinte valamennyi fajfajnál hasonló lefutást mutat, maximális mértéke júniusra tehető, de a klíma egyértelmű melege-dése miatt korábbra (májusra) kezd tolni (Fűhrer és mtsai. 2016).

Alapvetően befolyásolja a növekedést a magas nyári hőmérséklet. Ennek

* Prof. Mátyás Csaba – akadémikus, SOE EMK Körny. és Földtud. Intézet
Dr. Gálos Borbála – egyetemi docens, SOE EMK Körny. és Földtud. Intézet
Dr. Fűhrer Ernő – tudományos tanácsadó, NAIK ERTI Sopron
Jagodics Anikó – kutató mérnök, NAIK ERTI Sopron
Dr. Rasztovtics Ervin – tudományos munkatárs, NAIK ERTI Sopron

csúcsértéke júliusra, egyes években augusztusra esik. (Nem véletlen, hogy az eddigi klímaosztályozás a júliusi 14 órai átlagos légnedvességet használta az elhatárolás alapjául.) Ekkor a legintenzívebb a transzspiráció, a fák ekkor reagálnak legérzékenyebben a szélsőséges időjárási viszonyokra. E két hónap (VII–VIII. hónap) vízellátottsága és hőháztartása tehát döntő jelentőségű a fák növekedése és vitalitása szempontjából, melyeket ezért öko-fiziológiai értelemben *kritikus hónapoknak* tekintünk (Führer – Jávó 2000).

A fák növekedése és a klíma közötti ok-okozati kapcsolat jellemzésére ezért egy olyan mutatószám szükséges, amely a fenti periódusok időjárási körülményeit veszi figyelembe, és olyan meteorológiai jellemzőkre épít, amelyeket régóta, az országban sok helyen rögzítenek, és amelyek térben és időben könnyen modellezhetők. Ilyen az egyszerűsített *erdészeti szárazsági mutató* (Forestry Aridity Index: FAI – Führer 2010), melynek képlete a következő:

$$FAI = 100 \times T_{0VII-VIII} / (P_{V+VI+2*VII+VIII}),$$

ahol

$T_{0VII-VIII}$: a kritikus hónapok átlaghőmérséklete;

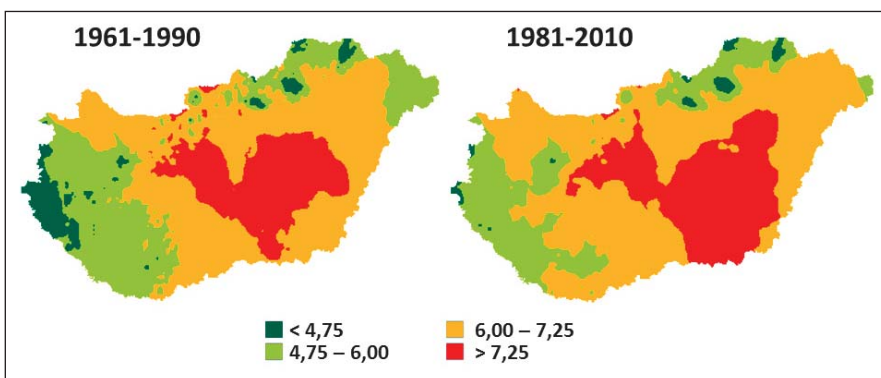
$P_{V+VI+2*VII+VIII}$: a fő vízfelhasználási periódus csapadékösszege, melyben a július hónap dupla súllyal szerepel.

Az erdészeti klímaosztályok lehatárolása FAI-értékekkel

94 hazai meteorológiai állomáson, 1901-től napjainkig folyó meteorológiai mérések adatbázisára építve vizsgáltuk az egyszerűsített erdészeti szárazsági mutató (FAI) használhatóságát.

Az adatokból számított átlagos FAI-mutatók és azok szórása alapján nagy biztonsággal meghúzhatjuk az erdészeti klímahatárokat. *Bükkös klíma* ott fordul elő, ahol a termőhely 4,75 alatti FAI-értékkel jellemezhető. *Gyertyános-tölgyes klíma* a 4,75 és 6,00 közötti FAI-értékkel, *kocsánytalan tölgyes, illetve cseres klíma* a 6,00 és 7,25 közötti FAI-értékkel jellemezhető, *erdőssztyep klíma* pedig az e fölötti FAI-értékek mellett található.

E határértékek helyességét az erdészeti adatbázis több mint 11 ezer bükkös erdőrészletére és mintegy 23 ezer kocsánytalan tölgyes, illetve cseres erdőrészletére extrapolált meteorológiai adatokból számított FAI-értékekkel is igazoltuk. Eszerint az 1961-től 1990-ig terjedő, a klímaváltozás szempontjából



2. ábra A FAI-értékekkel jellemzett erdészeti klímaosztályok makroklimatikusan meghatározott területe az 1961–1990 és az 1981–2010 időszakok átlagában

ún. bázis időszak alatt az ország területének 5,5%-a bükkös, 28,9%-a gyertyános-tölgyes, 46,5%-a kocsánytalan tölgyes, illetve cseres és 19,1%-a erdőssztyep erdészeti klímakategóriába tartozott (2. ábra).

A bázis időszak és az 1981-től 2010-ig terjedő időszak összehasonlítása azt mutatja, hogy a FAI szerinti *klímaosztályok területváltozása az elmúlt 50 év alatt egyértelműen kedvezőtlen irányú*. Amíg a bükkös klímakategória aránya 2,1%-ra, a gyertyános-tölgyesé pedig 21,0%-ra csökkent, addig a kocsánytalan tölgyes, illetve cseres klímaosztályé 51,8%-ra, az erdőssztyep klímaosztályé pedig 25,1%-ra növekedett. Az elemzésekből az is kiderül, hogy a vál-

tozást elsősorban a hőmérséklet növekedése idézi elő.

Természetesen a klímaosztályok szétválasztására megadott határértékek nem élesek, a mezo- és a mikroklimatikus adottságok miatt átfedések vannak, ezért a FAI alapján történő klímaosztály-elhatárolás *regionális pontosítása* indokolt. Ehhez figyelembe kell venni az adott időszak alatti időjárás évenkénti változékonyságát és a szélsőséges körülmények (kiugró csapadék- vagy hőmérsékleti viszonyok) előfordulásának gyakoriságát is. Vagyis az átlagos FAI-értékeken belül lényeges, hogy a 30 éves periódus alatt hányszor fordult elő pl. bükkös, gyertyános-tölgyes, cseres vagy erdőssztyep klímájú év, és milyen ezek eloszlása.

Erdészeti klímaosztályok területének várható változása

– Dr. Führer Ernő, Dr. Gálos Borbála, Dr. Rasztovits Ervin, Jagodics Anikó és Prof. Dr. Mátyás Csaba –

Az éves és évszakos változások értékelése

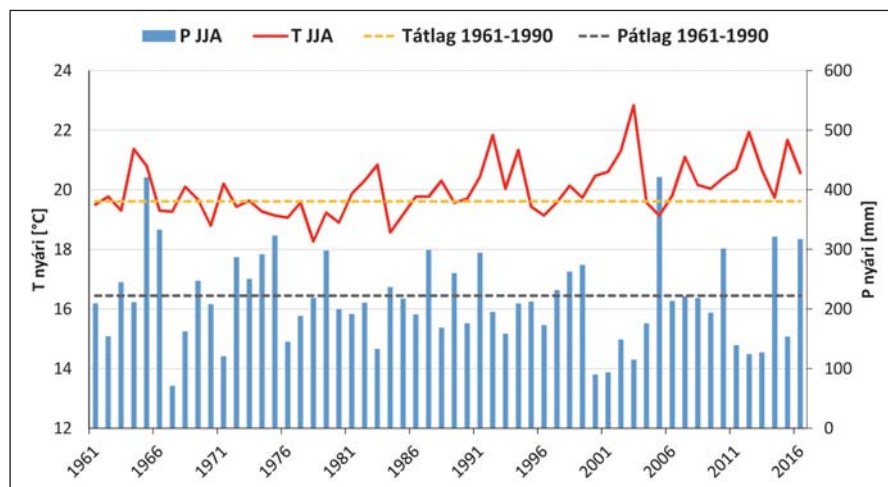
Az erdei ökoszisztémák működése szempontjából a hőmérséklet és csapadékösszeg átlagai változásánál sokkal lényegesebb, hogy időbeli eloszlásban a jövőben gyakrabban fordulnak elő az eddigi sokéves átlagnál jóval szárazabb nyarak.

Ha a nyári hónapokban az egyes fafajok által elérhető, illetve felvehető vízmennyiség korlátos, akkor ez hazánkban a fafajok természetességének limitáló tényezőjévé válhat (Mátyás és mtsai. 2010). Ha az összefüggő száraz periódusokra szélsőségesen magas hőmérsékleti viszonyok is jellemzők (3. ábra), akkor e körülmény már súlyosan érinti az erdők egészségi állapotát, szervezanyagképzését, végső soron létét, azaz elterjedését is (Führer 2010; Berki és mtsai. 2014). Mindamellert csak a meg-

előző és aktuális klimatikus viszonyoknak az egyéb termőhelyi tényezőkkel és biotikus faktorokkal való együttes értékelése adhat teljes magyarázatot a lokálisan tapasztalt aszálykárookra.

A jövőben várható hatások becsléséhez az éghajlati tendenciák hosszú távú, modellekre alapozott előrejelzése szükséges. Az alkalmazott klímamodellek feltelezéseken alapulnak, bizonytalansággal vannak terhelve, és csak lehetséges forgatókönyvként értelmezendők (Bartboly–Pongrácz 2017). Ezért az alábbiakban a várható változások lehetséges tartományát 12 különböző regionális klímamodell alapján számszerűsítettük.

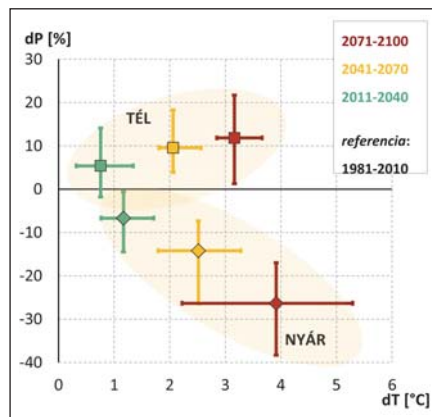
Országosan a 21. századi előrejelzések (Gálos és mtsai. 2015) az éves, az évszakos és a vegetációs időszak átlagértékeiben az alkalmazott 12 modell szerint is hőmérséklet-emelkedést mutatnak. Ennek mértéke a 21. század vége felé erő-



3. ábra Keszthely nyári hőmérséklet- (T) és csapadék- (P) idősorai 1961–2016 között, kiemelve az átlagnál melegebb és szárazabb időszakok

sődik, a nyarak a 2071–2100-as időszakra akár +3,9 °C-kal is melegebbek lehetnek az 1981–2010-es periódushoz képest.

Az éves csapadékösszegek alig mutatnak változást, azonban a csapadék éven belüli eloszlása jelentősen átalakulhat (4. ábra). A téli csapadék mennyisége a század végére több mint 10%-kal növekedhet. Ezzel szemben a nyarak csapadékösszege csökkenhet, melynek mértéke a 2071–2100-as időszakra a 25%-ot is meghaladhatja a 20.



4. ábra A délnyugati országrészben várható téli és nyári hőmérséklet- (dT) és csapadékváltozások (dP) az 1981–2010-es referencia-időszakhoz képest. A hibásávok a várható változások lehetséges tartományát jelölik, 12 modell eredménye alapján (www.ensembles-eu.org), egy lehetséges kibocsátási forgatókönyvre (A1B).

század végéhez képest. Természetesen ez a melegebb-szárazodó tendencia eltérő mértékben érvényesülhet az ország egyes régióiban, és a melegebb, szárazabb nyarak gyakrabban és sok

helyen válhatnak szélsőséges aszályokká. Például az éghajlatváltozással súlyosan érintett Keszthelyi-hegységben a 21. század utolsó 30 évének több mint felében a 2003-as évhez (3. ábra) hasonló, szélsőségesen száraz, aszályos nyarak várhatók, és az összefüggő száraz periódusok is hosszabbak lehetnek.

Az erdészeti klímaosztályok területének várható eltolódása

A magyarországi öko-fiziológiai körülményekre kifejlesztett erdészeti szárazsági index (FAI – Führer 2010) alapján lehatárolt erdészeti klímaosztályok te-

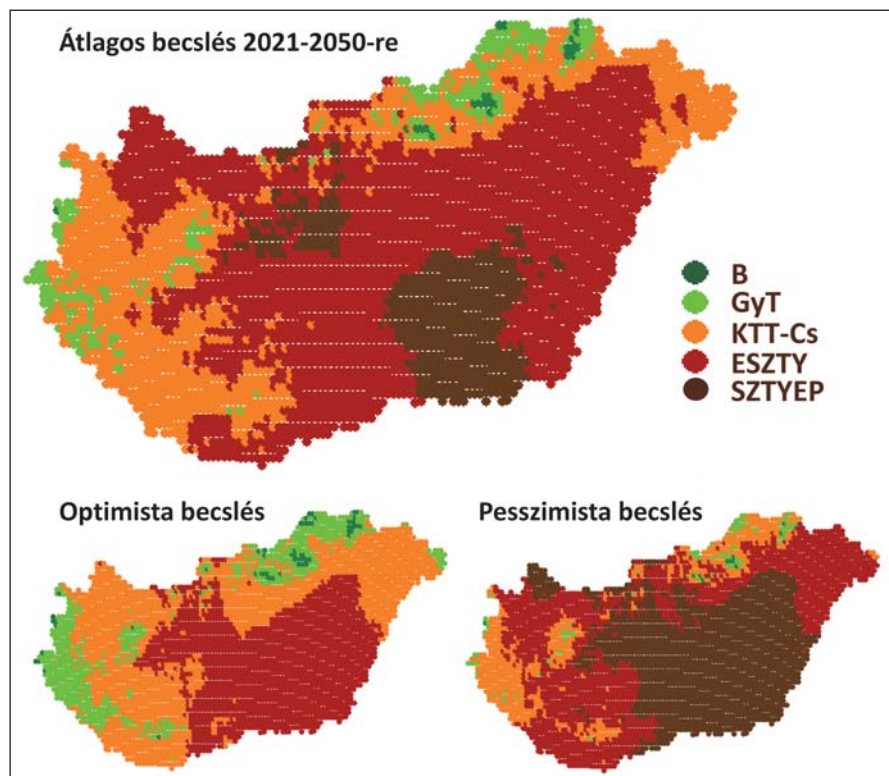
rületének várható változását a regionális klímamodellek alapján vizsgáltuk (5. ábra).

E szerint a 21. század első felére, közepére a bükktermesztés számára optimális területek (bükkös klíma) drasztikusan csökkennek (2-ről 1%-ra), az erdőssztyep klímájú területek kiterjedése pedig főleg a kocsánytalan tölgyes, illetve cseres klíma rovására nő (25-ről 55%-ra).

A modellek becslése alapján a magasabban fekvő hegyvidékek makroklímája még alkalmas lehet a bükk számára, de a dombvidékeken már a gyertyános-tölgyes klíma (21-ről 6%-ra) is visszaszorul a kocsánytalan tölgyes, illetve cseres klímának helyet adva, melynek összterülete is csaknem megfelelődik (52-ről 27%-ra).

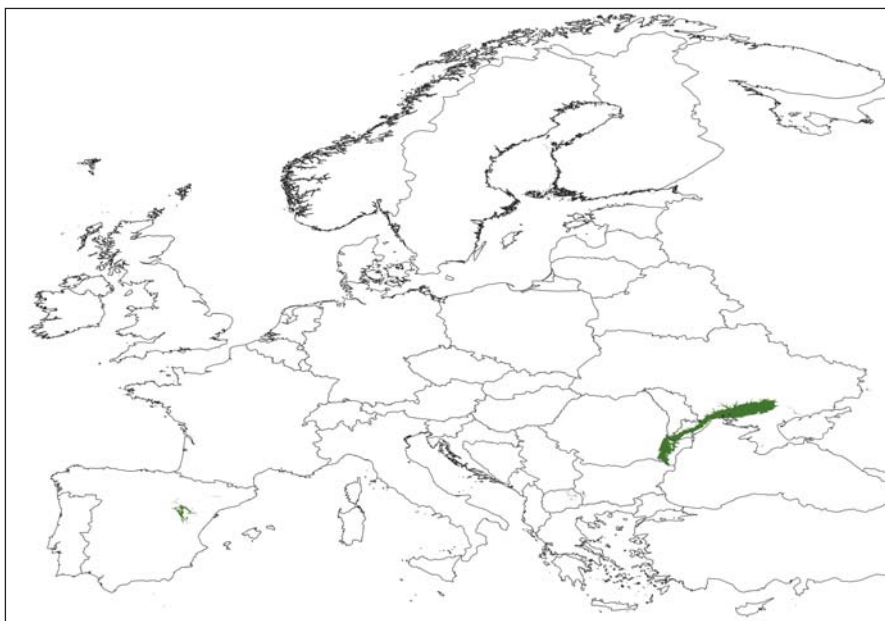
A pesszimista előrejelzések a század közepére a síkvidékek teljes területére már erdőssztyeplimát jeleznek. Előfordulhatnak azonban olyan klimatikus körülmények is, melyek eddig Magyarországon nem voltak jellemzőek.

Ez egy új erdészeti klímaosztály (sztyep) bevezetésének szükségességét veti fel, melynek területe a 12 klímamodell átlagával számítva elérheti a 11%-ot. Ebbe a klímaosztályba várhatóan az Alsó-Tiszai-ártér erdészeti táj teljesen, a Mezőföld, a Körös–Maros köze és a Duna–Tisza közti hátsági erdészeti



5. ábra Az erdészeti klímaosztályok várható előfordulása a 2021–2050-es időperiódus átlagában. Felső ábrarész: 12 modell átlagának előrejelzése, alsó ábrarész: egy optimista és egy pesszimista előrejelzés (A1B kibocsátási forgatókönyv feltételezésével).

* A modellek bizonytalanságai miatt a változásokat a gyakorlatban csak a század közepéig értékeljük (a szerk. megjegyzése).



6. ábra Az erdészeti szárazsági mutató (FAI) és a Köppen-féle szárazsági határ (KSzH) segítségével lehatárolt sztyepterületek Európában, a jelenlegi klímaparaméterek alapján

tájaknak pedig egyes területrészei fog-
nak beleesni. A klíma jellegét tekintve
felerősödik a szubmediterrán jellegű
hatás, ami a téli csapadék és hőmér-
séklet emelkedésében nyilvánul meg.
Összességében azonban *megmarad a*
kontinentális klíma uralkodó jellege az
Alföldön is, mert a csapadék zöme to-
vábbra is nyáron, és nem télen hullik,
és a hőmérsékleti kontinentalitás érté-
ke is magas marad.

A múlt század első felében sokan,
köztük nemzetközileg elismert szak-
emberek is behatóan foglalkoztak a
Nagyalföld klímájával, annak jellemzé-
sével (Köppen, Réthly, Soó, Borbidi, Ro-
senkranz, Rubner stb.). Megállapították,
hogy az Alföld bizonyos területein a
természetes zárt erdők megjelenésé-
nek klímafeltételei nincsenek meg, de
a sztyeplimánál kedvezőbb körülmé-
nyek a jellemzőek.

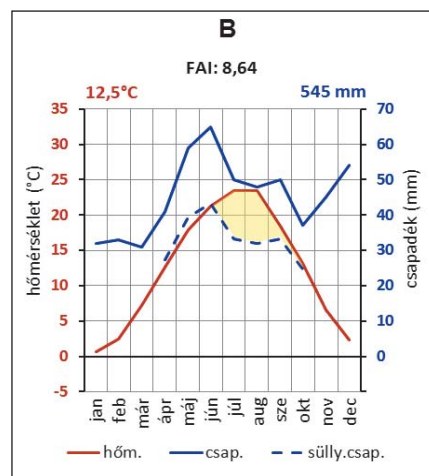
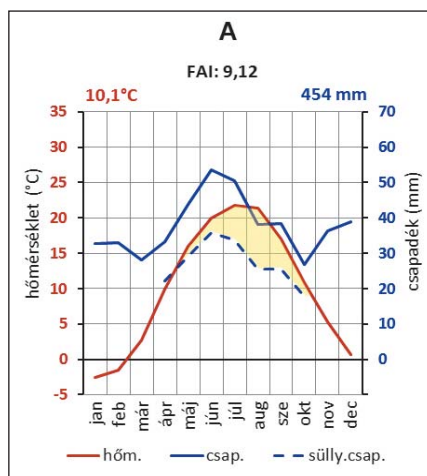
A Köppen-féle szárazsági határ átlag-
os értéke sem jelöl sehol az Alföldön
sztyeplimát, hanem leginkább az
ukrán erdősztyepezóna klímájának
megfelelőt. Kétségtelen azonban, hogy
az Alföld középső és déli részén az
évek 30%-ában sztyep jellegű éghajlat
uralkodik, ettől északkeletre és dél-
nyugatra pedig jóval kedvezőbb a kép.
Azonban a Köppen-féle szárazsági ha-
tár ($P < 20 \times [T + 14]$) érzéketlen a csa-
padék és a hőmérséklet éven belüli
eloszlására, mert az éves csapadék- (P)
és éves átlaghőmérséklet- (T) adatokat
veszi figyelembe. Emiatt a sztyeplíma
Köppen-féle kritériumainak nemcsak a
román és moldovai síkság, a Fekete- és

Azovi-tenger partvidéke mentén a Krim-
ig húzódó kontinentális sztyepterüle-
tek adottságai felelnek meg, hanem
több helyütt a mediterrán térség is.
A két zóna klímája azonban jelentősen
eltér egymástól. Az alföldi sztyep klí-
mája leginkább az ukrainai sztyephez
fog hasonlítani, ahol a kontinentális
klímahatás mellett egy nyári csapadék-
és hőmérsékletmaximum érvényesül.
Az erdészeti szárazsági mutató (FAI)
éppen ez utóbbi szempontokat veszi
figyelembe.

Az erdősztyep- és a sztyeplíma-
osztály határának kijelöléséhez a FAI-
osztályozásban következetesen hasz-
nált 1,25-ös értékhatár-különbséget al-
kalmazva a sztyeplíma alsó határérté-
két 8,50 FAI-értéknél húztuk meg. Ez
alapján azonosítottuk Európá azon te-

réleteit, melyekre az erdészeti száraz-
sági mutató (FAI) és a Köppen-féle szá-
razsági határ alapján is a sztyeplíma
a jellemző (6. ábra). A két feltételnek a
Kelet-európai-síkság délnyugati részén,
a Fekete- és Azovi-tenger partvidékén
húzódó kontinentális klímájú sztyepte-
rületek mellett az Ibériai-félsziget Ara-
gónia tartományában, továbbá Bulgária
és Macedónia határán fekvő szubkonti-
nentális, de egyben erősen mediterrán
klímahatás alatt álló területek felelnek
meg. Ez utóbbiak az Alföldünkkel való
összehasonlítás szempontjából azért
nem jöhetnek számításba, mert a bal-
káni terület átlagos tengerszint feletti
magassága 500 m, az Ibériai-félszigeten
lévő pedig 970 m. A kijelölt területek
1961–1990-es időszakra vonatkozó klí-
maadatait a ClimateEU-adatbázis alap-
ján (<http://tinyurl.com/ClimateEU>) ha-
tároztuk meg.

Megállapítható tehát, hogy a klíma-
változás miatt hazánkban várható klí-
maviszonyokhoz csak hasonló, de
nem azonos adottságú sztyepterületek
találhatók Európában. Ezt igazolja a
jövőre előrevetített alföldi és az ukraj-
nai sztyep jelenlegi klímaadataiból
megrajzolt Walter klímadiagramok
összehasonlítása is (7. ábra). Látszik,
hogy a hazai, jövőbeni sztyeplímaosz-
tályra történő előrevetítések magasabb
éves csapadékkal és átlaghőmérsék-
lettel számolnak, mint ami a kritérium-
ok alapján lehatárolt mostani kelet-
európai sztyepterületre jellemző. A
süllyesztett csapadékvonal az utóbbi-
nál szinte az egész vegetációs periódus
száraznak mutatja, míg nálunk csak június
közepétől számíthatunk e kedvezőtlen
állapotra. Ebből adódóan a hazai sztyeplíma-
osztály területén a 21. század közepé-



7. ábra A DNy-ukrainai sztyepterületek jelenlegi adataiból (A) és a hazai előrevetítések új sztyeplímaosztályára vonatkozó átlagos klímadataiból (B) szerkesztett Walter-diagramok

re valószínűleg inkább az erdőssztyep- és a valódi sztyeplklima átmenete érvényesülhet.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a 21. század közepére előrevetített klímákra vonatkozó helyzetkép nemcsak azért tekinthető rosszabbnak, mert az eddigi erdőssztyep-klímaosztály területéből 11%-nyi a mainál még melegebb és szárazabb lesz, hanem azért, mert az olyan klímaadottságú területek, ahol a természetes előfordulású zárt erdők még eredményesen termeszthetők, nagymértékben, 34%-ra csökkennek. A jövedelmező gazdálkodásra kevésbé alkalmas erdőssztyep klímájú erdőterületek nagysága pedig tetemesen, 55%-ra fog növekedni. Az új klímaosztály tervezett hasznosításához pontosan fel kell mérni, mely területeken várható előfordulása, ugyanis ha ott a természetbe vont fafajok számára egyéb vízforrás nem áll rendelkezésre, akkor a mai erdősztyep szabályozás mellett (természetesség, fafajmegválasztás és üzemmód kérdései) egyáltalán az erdőtakaró fenntartása is kétségesse válhat.

Irodalom

- Bartholy J., Pongrácz R. (2017): A közelmúlt és a jövő országos éghajlati trendjei. *Erdészeti Lapok* 152 (5), 134–136. o.
- Berki I., Rasztovis E., Möricz N. (2014): Erdőállományok egészségi állapotának értékelése – egy új megközelítés. *Erdészettudományi Közlemények* 4: 149–155. o.
- Führer E. (1995): Az időjárás változásának hatása az erdő fatermőképességére és egészségi állapotára.
- Führer E. (2010): A fák növekedése és a klíma. *„Klíma-21” Füzetek* 61, 98–107. o.
- Führer E., Járó Z. (2000): Az aszály és a belvív érvényesülése a Nagyalföld erdőművelésében I. ERTI Kiadványai 12, 144. o.
- Führer E., Horváth L., Jagodics A., Machon A., Szabados I. (2011): Application of a new aridity index in Hungarian forestry practice. *Időjárás* 115 (3), 103–118. o.
- Führer E., Edelényi M., Jagodics A., Jereb L., Horváth L., Kern Z., Möring A., Szabados I., Pödör Z. (2016): Az időjárás hatása egy időskorú bükkös évenkénti kör-lap-növekedésére. *Erdészettudományi Közlemények* 6 (1), 61–78. o.
- Gálos B., Lorenz Ph., Jacob D. (2009): Klímaváltozás – Szélsőségesebbé válnak száraz nyaraink a 21. században? *„Klíma-21” Füzetek* 57, 56–63. o.
- Gálos B., Führer E., Czímber K., Gulyás K., Bidló A., Hänsler A., Jacob D., Mátyás

- Cs. (2015): Climatic threats determining future adaptive forest management – a case study of Zala County. *Időjárás* 119 (4), 425–441. o.
- Járó Z. (1972): A termőhely fogalma. In: Danszky (szerk.): Erdőművelés I., 47–87. o.
- Járó Z., Tátraaljai E.-né (1985): A fák éves növekedése. *Erdészeti Kutatások* 76–77 o., 221–234. o.
- Manninger M. (2004): Erdei fák éves és korszaki növekedésmentene és kapcsolódása egyes ökológiai tényezőkhöz. In: Mátyás Cs., Vig P. (szerk.): Erdő és klíma IV. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 151–162. o.
- Mátyás Cs., Czímber K. (2000): Zonális erdőtakaró mezoklíma szintű modellezése: lehetőségek a klímaváltozás hatásainak előrejelzésére. III. Erdő- és Klímakonferencia, Debrecen, 2000. június 7–9., DE TTK Meteorológia Tanszék, 83–97. o.
- Mátyás Cs., Führer E., Berki I., Csóka Gy., Drüsler Á., Lakatos F., Möricz N., Rasztovis E., Somogyi Z., Veperdi G., Vig P., Gálos B. (2010): Erdők a szárazsági határon. *„Klíma-21” Füzetek* 61, 84–97. o.
- Szónyi L. (1962): Adatok néhány fafaj vastagsági növekedéséhez. *Az Erdő* 11, 289–300. o.

A cikksorozatot szerkeszti: **Mátyás Csaba** akadémikus (a következő rész a szeptemberi számban jelenik meg) 🌿

Vágásbecslés – magasságmérés nélkül

A Mecsekerdő Zrt. megbízásából egyváltozós függvényen alapuló, magasságmérést nem igénylő vágásbecslési rendszert dolgoztunk ki a NÉBIH Erdészeti Igazgatósága faállomány-növekedési adatai (FNM), illetve a szisztematikus erdőleltározási (NFI) adatainak felhasználásával a Mecsekerdő Zrt. által meghatározott öt területi egységre, illetve a területi egységeken belül az adott körzetre leginkább jellemző 5–7 meghatározó fafajra, illetve fafajcsoportra.

A módszer a már régóta használt ún. „fatömeggörbés” köbözési módszeren alapul. (A bajor erdőrendezők már a 19. század közepétől, Magyarországon pedig a 19. század végétől alkalmazták az erdőbecslési munkák során.) Egy meghatározott szempontok szerint kiválasztott mintafacsoport mintafáinak térfogatát kell függvényesíteni azok mellmagassági átmérőinek függvényében. Ezt követően az álló fák köbözés-

séhez e módszer alkalmazásával eleget a terepen csak a fák mellmagassági átmérőjét megmérni, és ebből kiszámítható azok térfogata.

A magasságmérés elhagyása jelentős mértékben csökkenti a terepi adatfelvételi munkákra fordított időt (és ennek következtében: a költségeket), valamint kiküszöböli a téves magasságmérésekből fakadó hibákat.

Az utóbbi időben az egyváltozós függvényen történő becslés – *Palotay István* nyomdokait követve – elsősorban a száraló, illetve az átalakító üzemmódú faállományok, erdőtümbök esetén terjedt el az *Erdészettudományi Közlemények* 2012/1. számában közölt cikkünkben ismertetett, erdősztyep nagytájakra kidolgozott tarifarendszer alapján. A száraló, illetve az átalakító üzemmódok esetén nem annyira az élőfakészlet, mint inkább a növedék meghatározása a fontosabb. Erre a célra mindenképpen alkalmas az egyváltozós becslési eljárás.

A vágásos üzemmódú erdők esetén a gazdálkodó az előhasználatokat, illetve a véghasználatot megelőzően vágásbecslést végez, amelynek során meghatározásra kerül a használat során kike-

rülő bruttó fatérfogat. E munkák során magasságmérés szükséges, mivel a köbözés kétváltozós módszerrel (Sopp-tábla, Király-függvény) történik. Pontos magasságmérés esetén e módszer kétségkívül kisebb hibaszázalékkal adja meg a bruttó fatérfogatot, ám a magasságméréskor ejtett esetleges hibák jelentős tévedéshez vezethetnek az élőfakészletet illetően.

Részint ezeknek az esetleges hibáknak a kiküszöbölése, részint pedig a vágásbecslésre fordított terepi munka csökkentése vetette fel az igényt a vágásos üzemmódban is alkalmazható olyan vágásbecslési módszer kidolgozására, amely nem igényel magasságmérést.

A fentebb említett cikkben közölt függvényrendszer kisebb módosításával a megbízó által megadott területi egységekre és fafajokra (fafajcsoportokra) helyi tarifarendszert dolgoztunk ki, amelyet az MS Excel táblázatkezelővel könnyen kezelhető algoritmusba illesztettünk. Az érdeklődők a módszer, illetve az algoritmus részleteiről a Mecsekerdő Zrt.-nél, illetve a szerzőktől kaphatnak részletesebb ismertetést.

Kolozs László¹, Solti György², dr. Veperdi Gábor³

¹ Osztályvezető, NÉBIH Erdészeti Igazgatósága

² Nyugalmozott főerdőtervező, NÉBIH Erdészeti Igazgatósága

³ Nyugalmozott egyetemi docens, SOE Erdőmérnöki Kar, EVGI