

Az erdő és az éghajlat közötti kölcsonhatás számszerűsítése tekintettel az éghajlatváltozás érvényesülésére

**Führer Ernő¹, Horváth László², Jagodics Anikó¹,
Juhász István¹, Machon Attila², Marosi György¹,
Móring Andrea² és Szabados Ildikó¹**

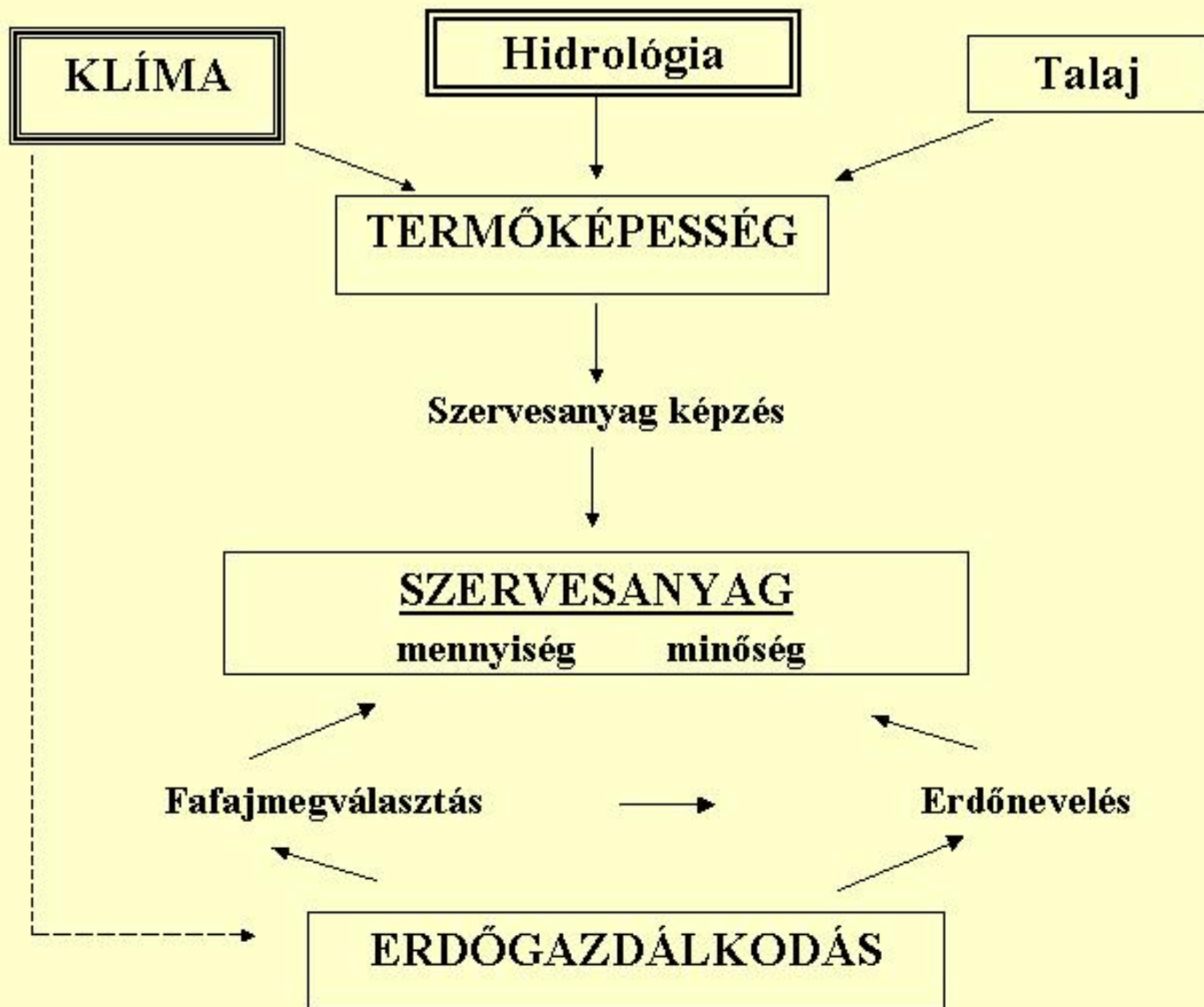
¹Erdészeti Tudományos Intézet

²Országos Meteorológiai Szolgálat

**Az agrometeorológia kihívásai és helyzete Magyarországon
37. Meteorológiai Tudományos Napok
Budapest, 2011. november 25.**

Az erdő ökológiai jelentősége összefügg:

- **a termőhely termőképességének fenntartásával**
- **és szervesanyag-termelésével, azaz szénlekötésével.**



KLÍMA

Hidrológia

Talaj

TERMŐKÉPESSÉG

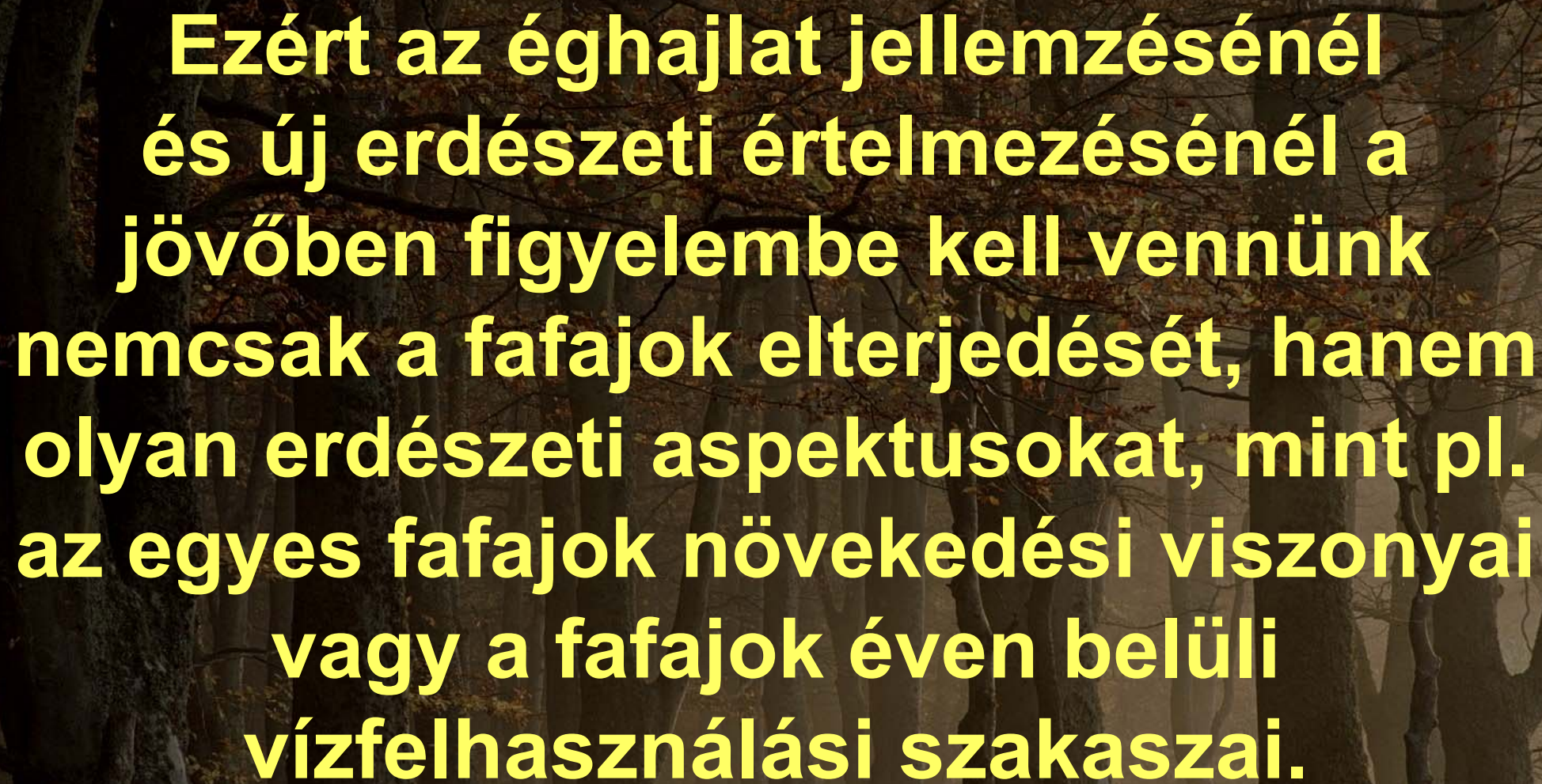
Szervesanyag képzés

SZERVESANYAG
menyiség minőség

Fafajmegválasztás

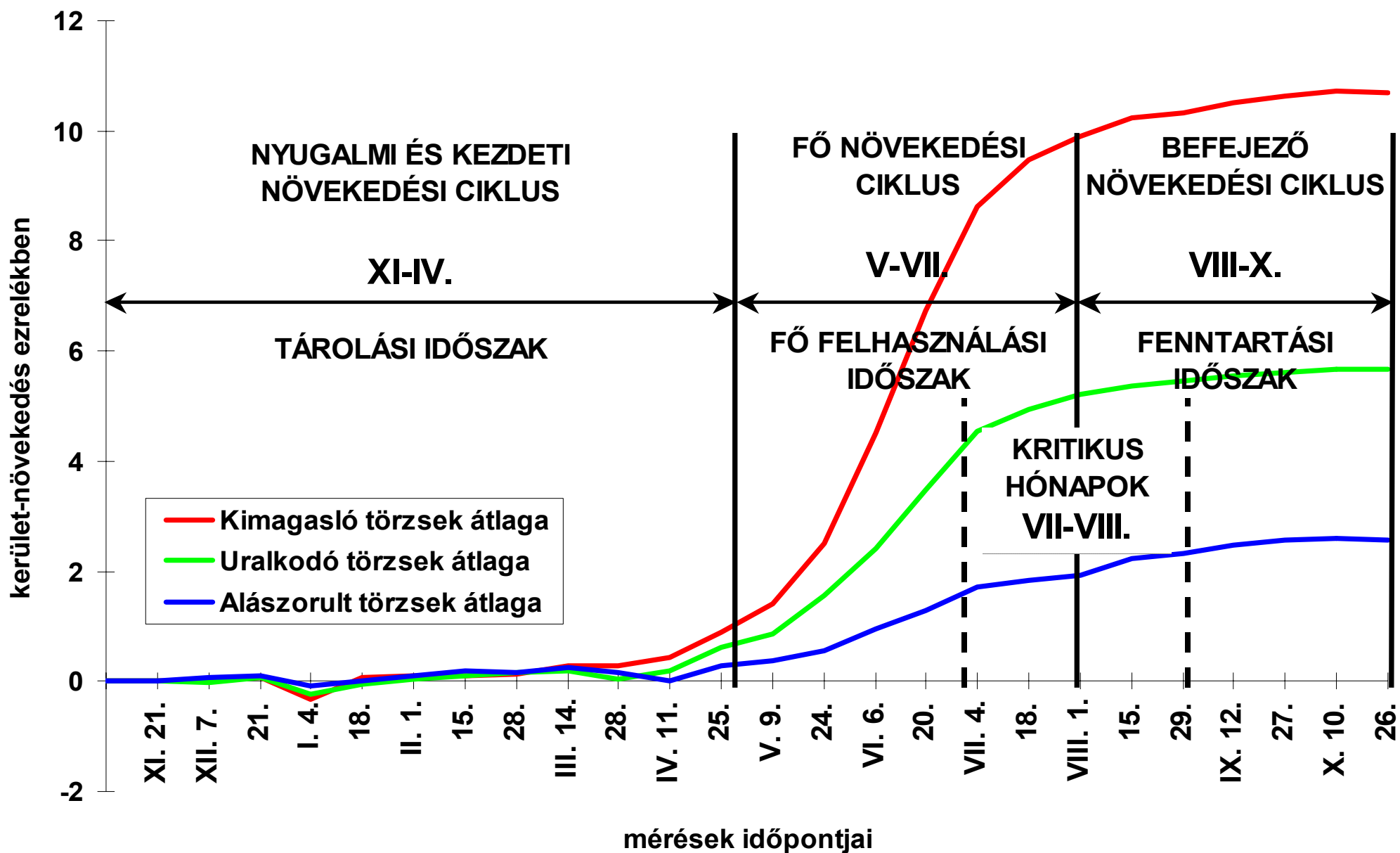
Erdőnevelés

ERDŐGAZDÁLKODÁS

A photograph of a forest with large, gnarled trees and a ground covered in fallen leaves. The scene is misty and dimly lit, with a yellowish glow. The text is overlaid in a bold, yellow font.

Ezért az éghajlat jellemzésénél és új erdészeti értelmezésénél a jövőben figyelembe kell vennünk nemcsak a fafajok elterjedését, hanem olyan erdészeti aspektusokat, mint pl. az egyes fafajok növekedési viszonyai vagy a fafajok éven belüli vízfelhasználási szakaszai.

Brennbergbányai bükkös éves kerületnövekedése öt év (1988–1992) átlagában



(Führer 1994)

- ✚ **A csapadékból származó vízkészlet csekély mértékű csökkenése mérsékli a magasabb hőmérséklet növekedésre gyakorolt pozitív hatását. Az emelkedő hőmérséklet, különösen az extrém forró és száraz nyár a vastagsági növekedés további visszaesését eredményezi.**
- ✚ **Az alacsony lég- és talajhőmérséklet, ill. az igen nagy hőség növekedést korlátozó tényező.**
- ✚ **Szárazabb ökológiai adottságok mellett, mint pl. ami Magyarországot is jellemzi, a növekedést elsősorban a csapadékhiány korlátozza. A szárazság kedvezőtlen a fotoszintézis számára, vagyis a vízhiány csökkenti a szénfelvételt, továbbá a zárósejtek nedves állapotban nyitják csak ki megfelelően a sztómákat.**

Erdészeti aszályossági index

PAI (Pálfai)

$$100 \cdot H_{\emptyset IV-VIII} / CS_{X-VIII}$$

VK (Führer–Járó)

$$CS_{VII-VIII} / 3 \cdot H_{\emptyset VII-VIII}$$

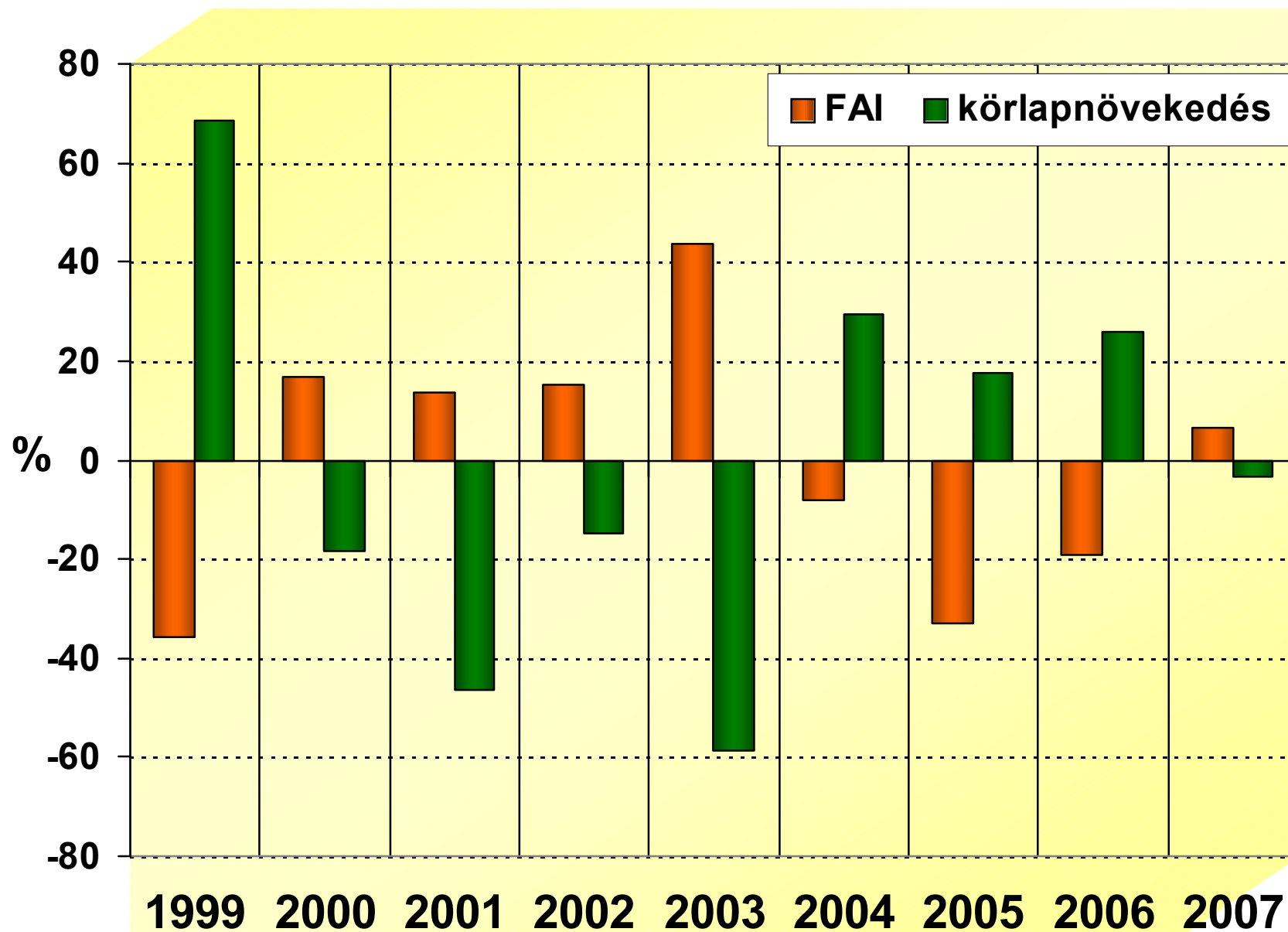
elvi megfontolásai

FAI (Forestry Aridity Index)

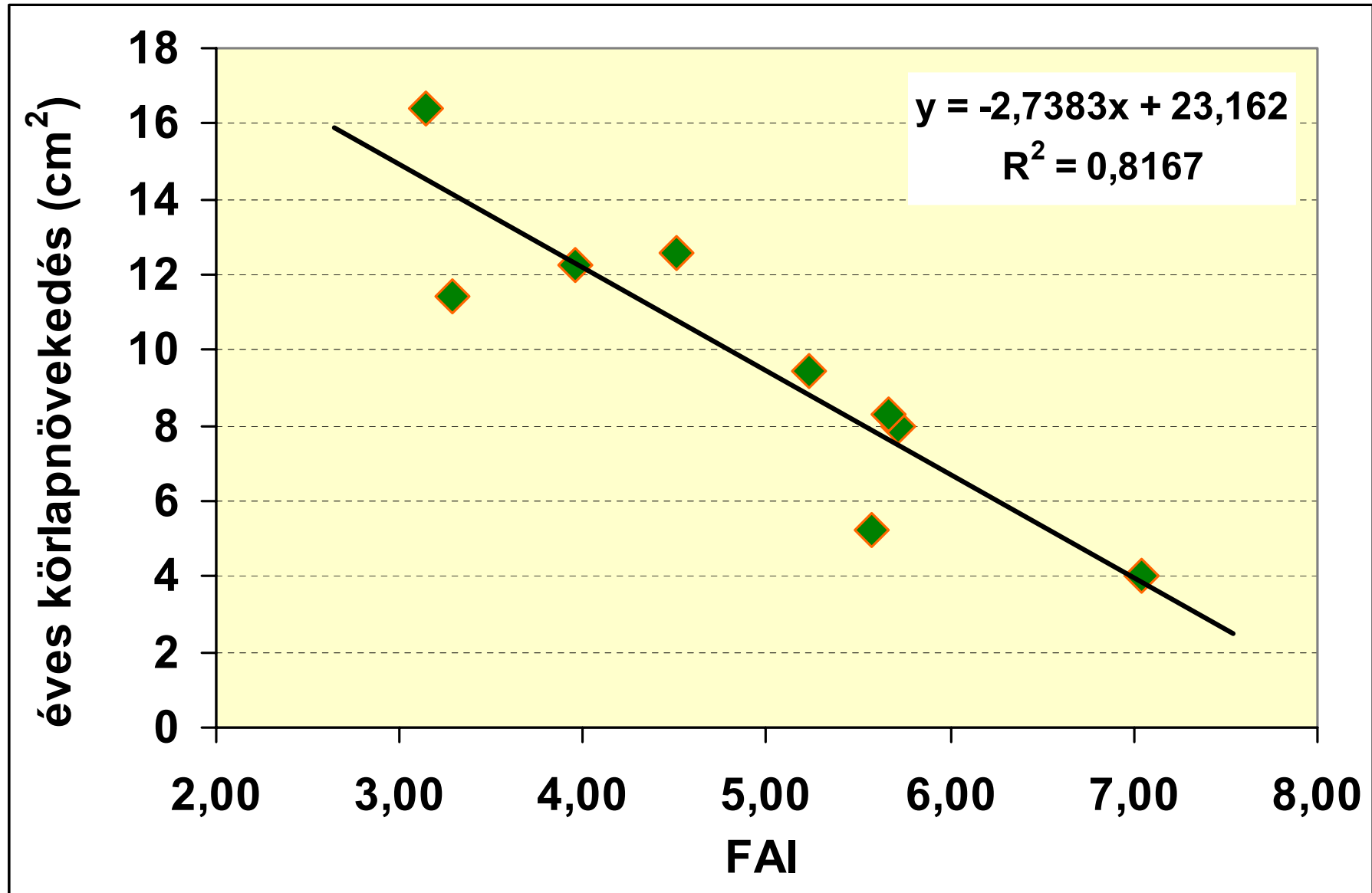
a fő növekedési ciklus és a kritikus hónapok időjárási viszonyai meghatározzák a fák szervesanyag-képzését

$$100 \cdot H_{\emptyset VII-VIII} / (CS_{V-VII} + CS_{VII-VIII})$$

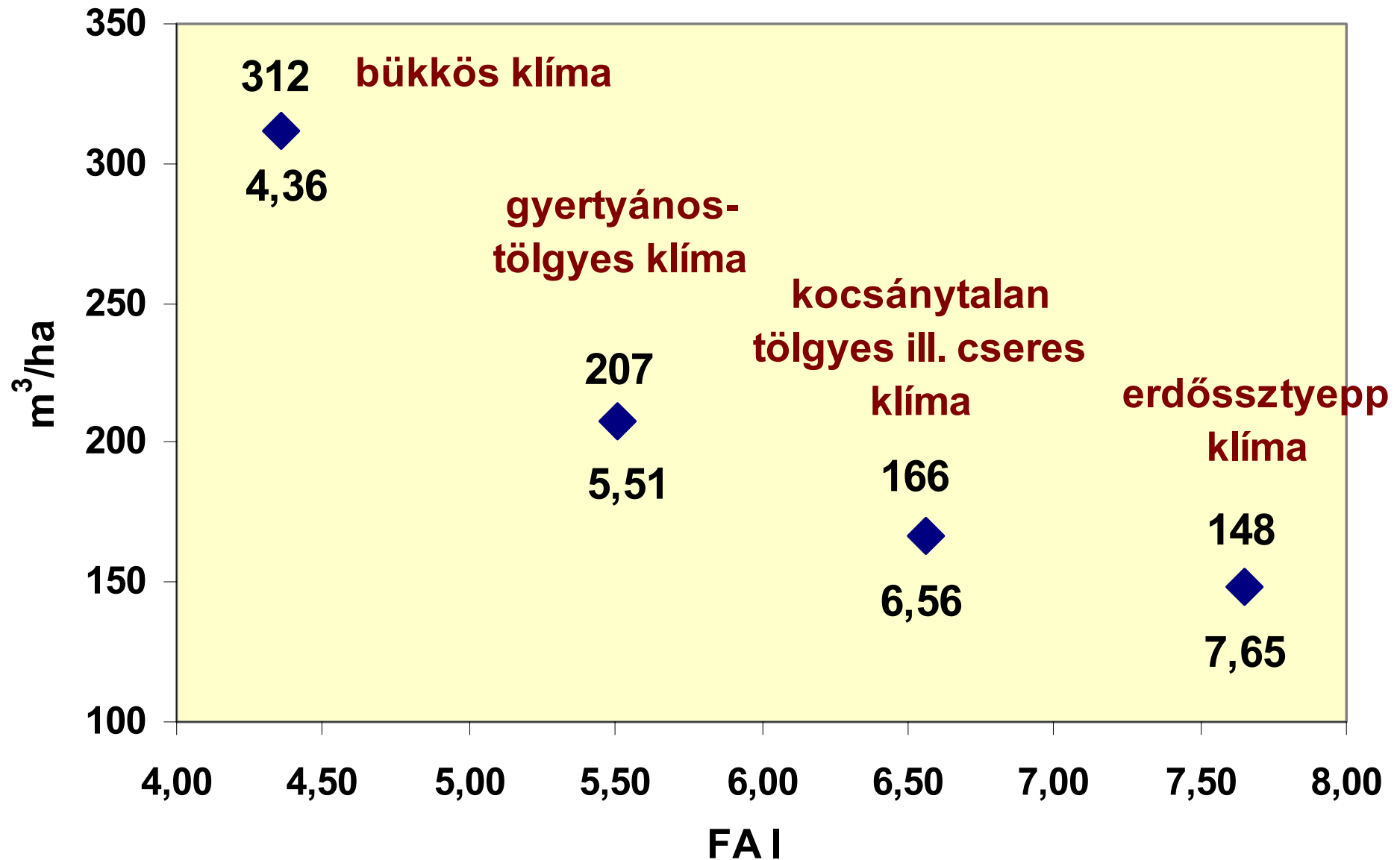
Az évenkénti FAI és körlapváltozás eltérése az átlagtól



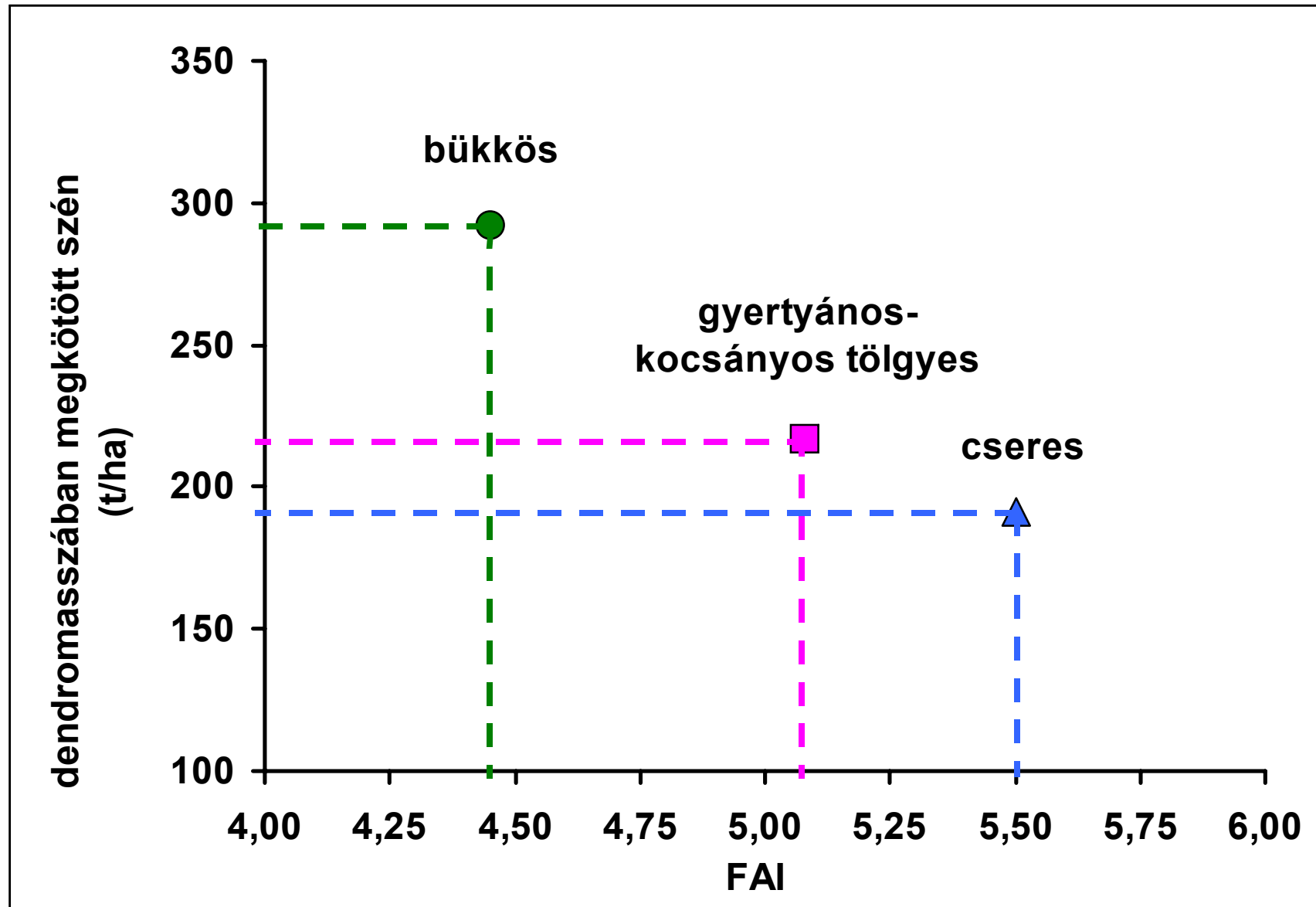
Az éves körlapnövekedés és a FAI összefüggése



Klímaosztályok átlagos FAI értéke és hektáronkénti fatérfogata közötti összefüggés



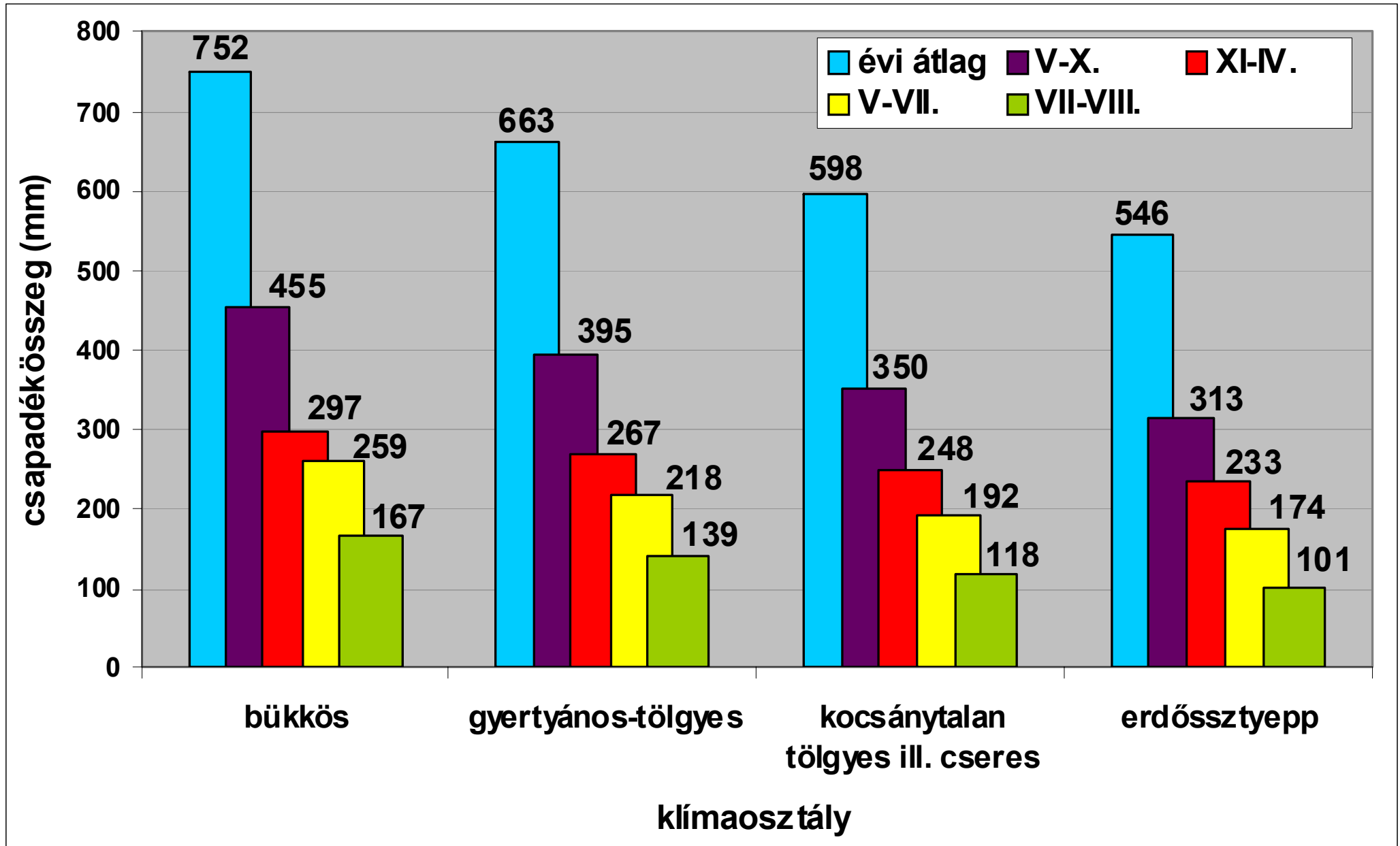
A dendromassza szénmennyisége a FAI függvényében



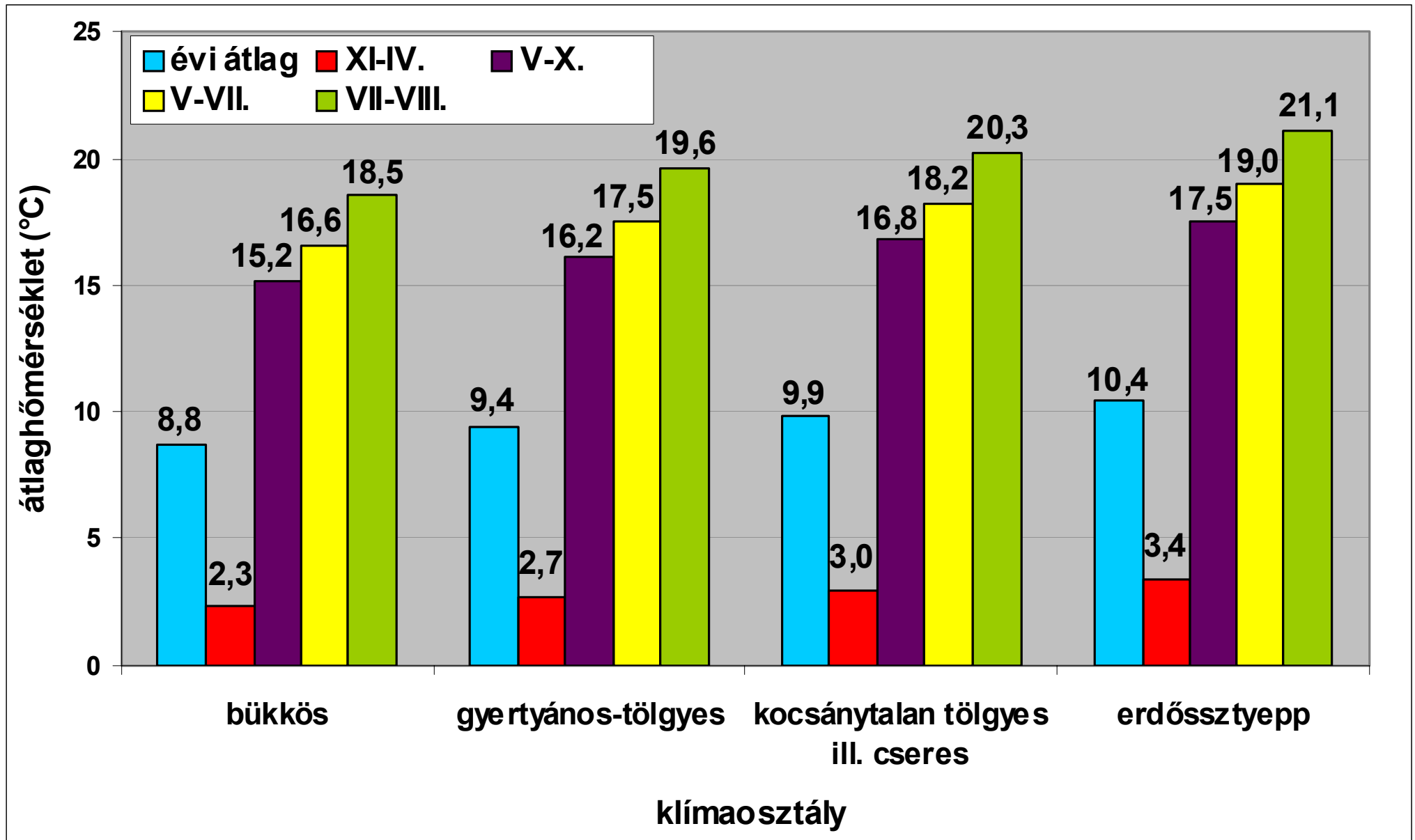
Az erdészeti klímaosztályok átlagos FAI értéke meteorológiai állomások alapján, bükkös klímára korrigált értékekkel

KLÍMAOSZTÁLYOK		csapadék (mm)				hőmérséklet (°C)		FAI (statisztikai átlag)	FAI (átlag- adatokból képzett)
		évi átlag	XI-IV.	V-VII.	VII-VIII.	évi átlag	VII-VIII.		
Bükkös klíma FAI: -4,750	átlag	752	297	259	167	8,8	18,5	4,36	4,34
	szórás	31,0	25,9	12,5	8,6	0,87	0,79	0,30	-
Gyertyános-tölgyes klíma FAI: 4,751-6,000	átlag	663	267	218	139	9,4	19,6	5,51	5,48
	szórás	55,4	36,5	15,0	12,8	0,73	0,74	0,41	-
Kocsánytalan tölgyes ill. cseres klíma FAI: 6,001-7,250	átlag	598	248	192	118	9,9	20,3	6,56	6,54
	szórás	43,4	26,1	11,3	8,9	0,61	0,67	0,38	-
Erdőssztyepp klíma FAI: 7,251-	átlag	546	233	174	101	10,4	21,1	7,65	7,64
	szórás	29,0	18,7	6,6	5,4	0,29	0,39	0,31	-

A klímaosztályok átlagos csapadékösszegei különböző éven belüli periódusokban

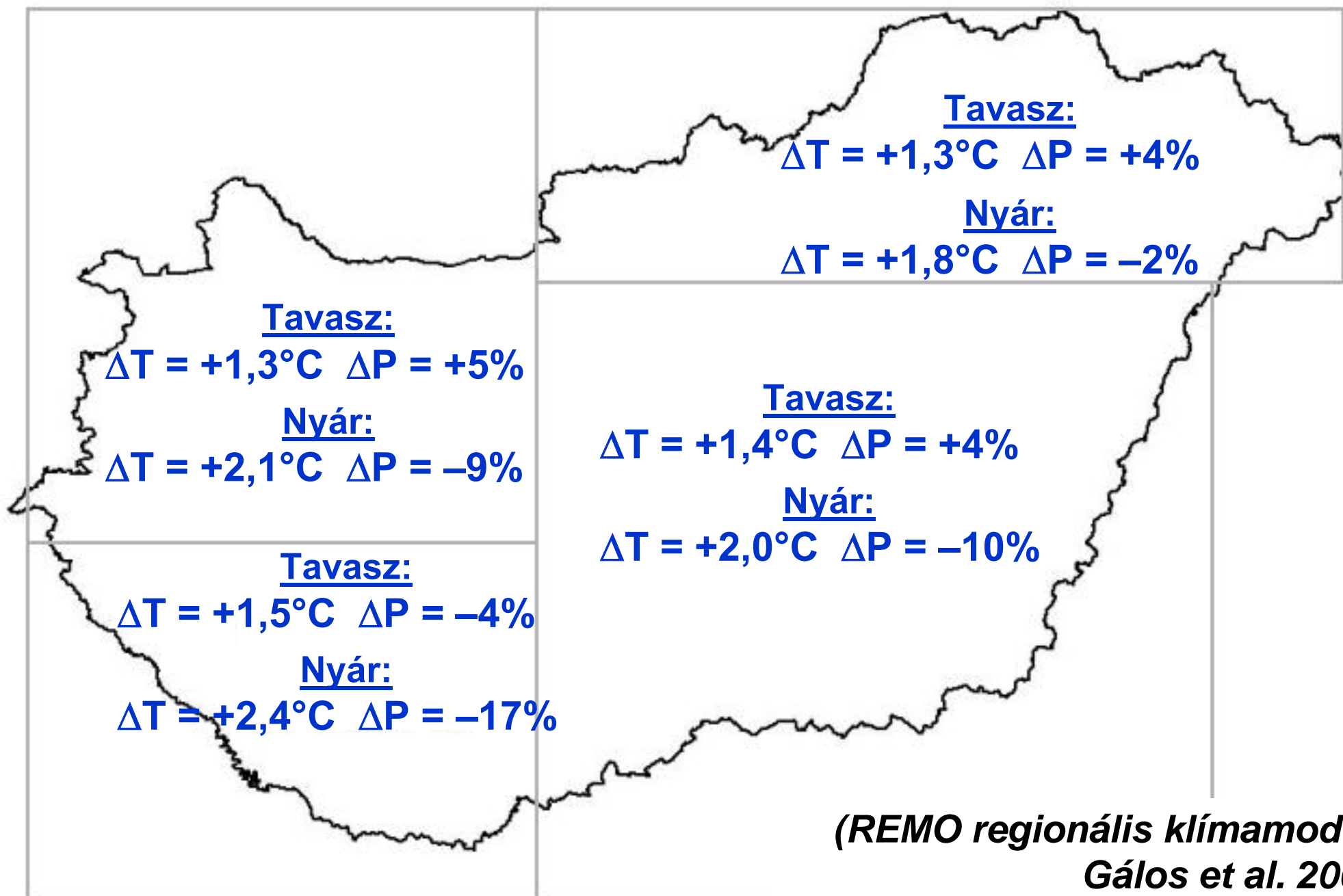


A klímaosztályok átlaghőmérsékletei különböző éven belüli periódusokban



- + Az „erdészeti aszályossági index” (FAI) erdészeti szempontból jellemzi egy hely, vagy akár egy térség átlagos időjárását, a különböző fafajok elterjedési területét és növekedési viszonyait.**
- + Mivel a mutató időjárási elemekre épül, ezért – összefüggésben a növekedéssel – csak a többletvízhatástól független és a változó vízellátású termőhelyeken álló erdőkre alkalmazható.**
- + Az eredmények ellenőrzése és a képlet finomítása további vizsgálatokat igényel.**





A csapadék és a hőmérséklet évszakos értékeinek változása a 2036–2065. időszakra, az A1B kibocsátási forgatókönyv alapján az 1961–1990. bázisidőszak átlagához viszonyítva

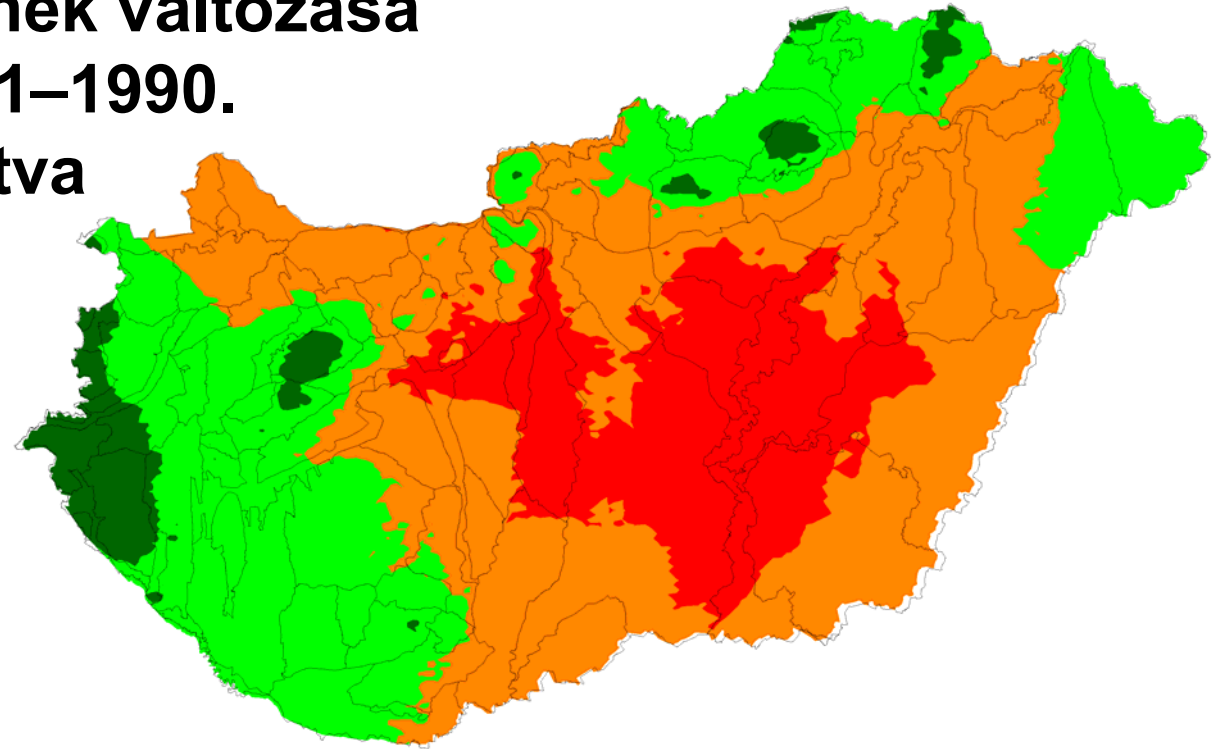


*(REMO regionális klímamodell,
Gálos et al. 2007)*

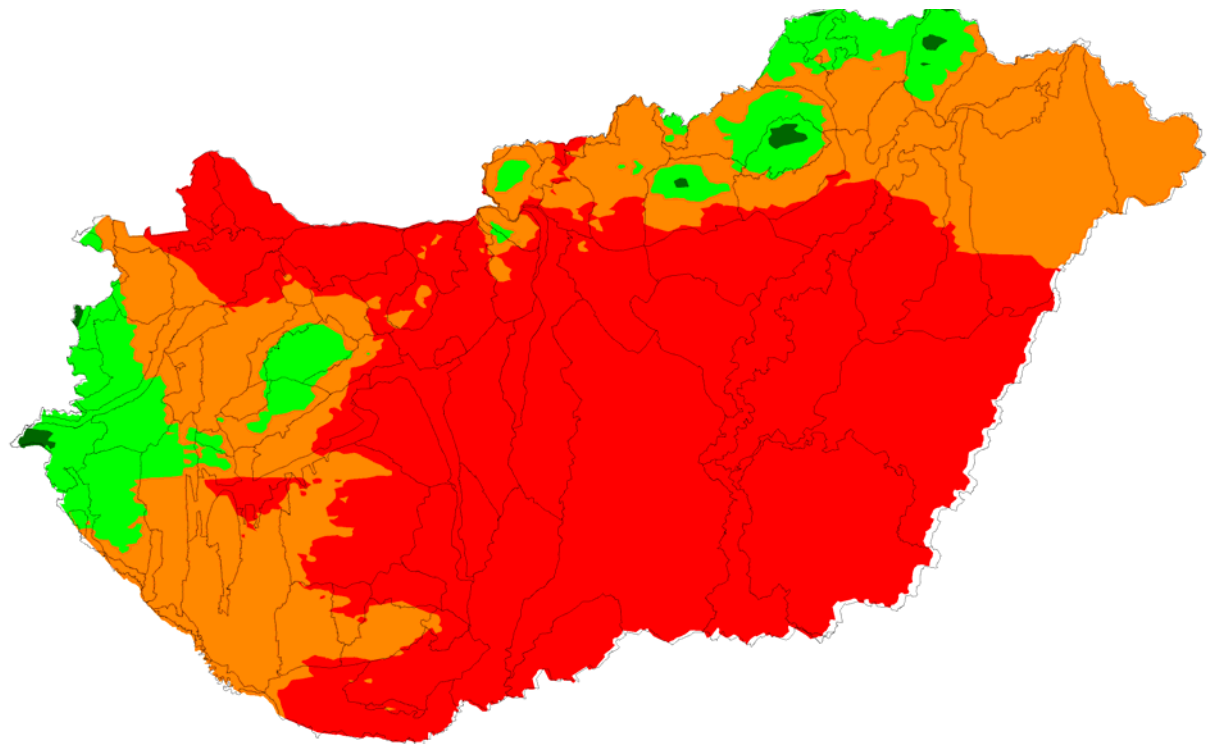
A klímaosztályok területének változása a scenárió esetén az 1961–1990. bázisidőszakhoz viszonyítva

1961–1990

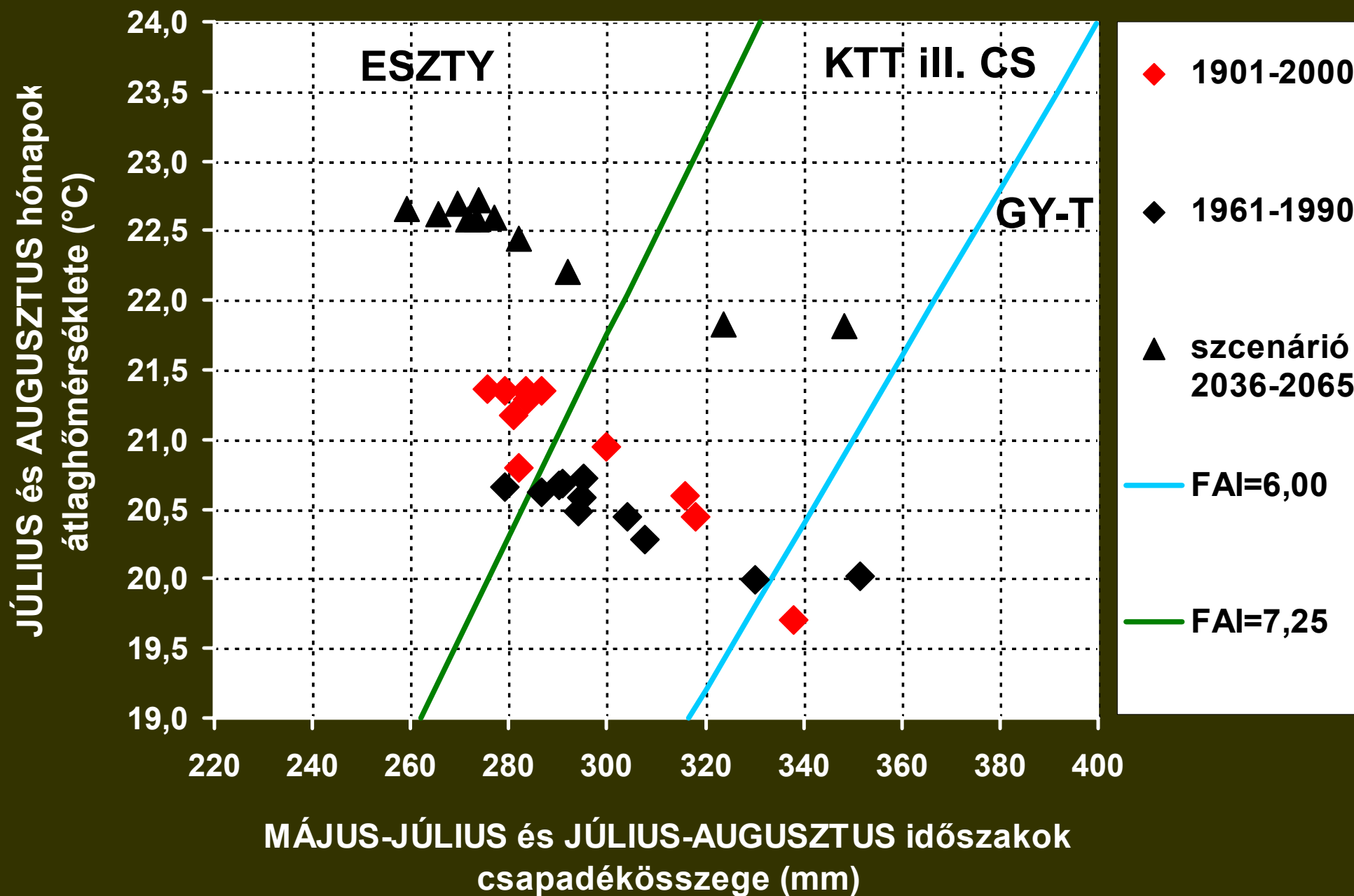
-  bükkös klíma
-  gyertyános-tölgyes klíma
-  kocsánytalan tölgyes ill.
cseres klíma
-  erdőssztyepp klíma



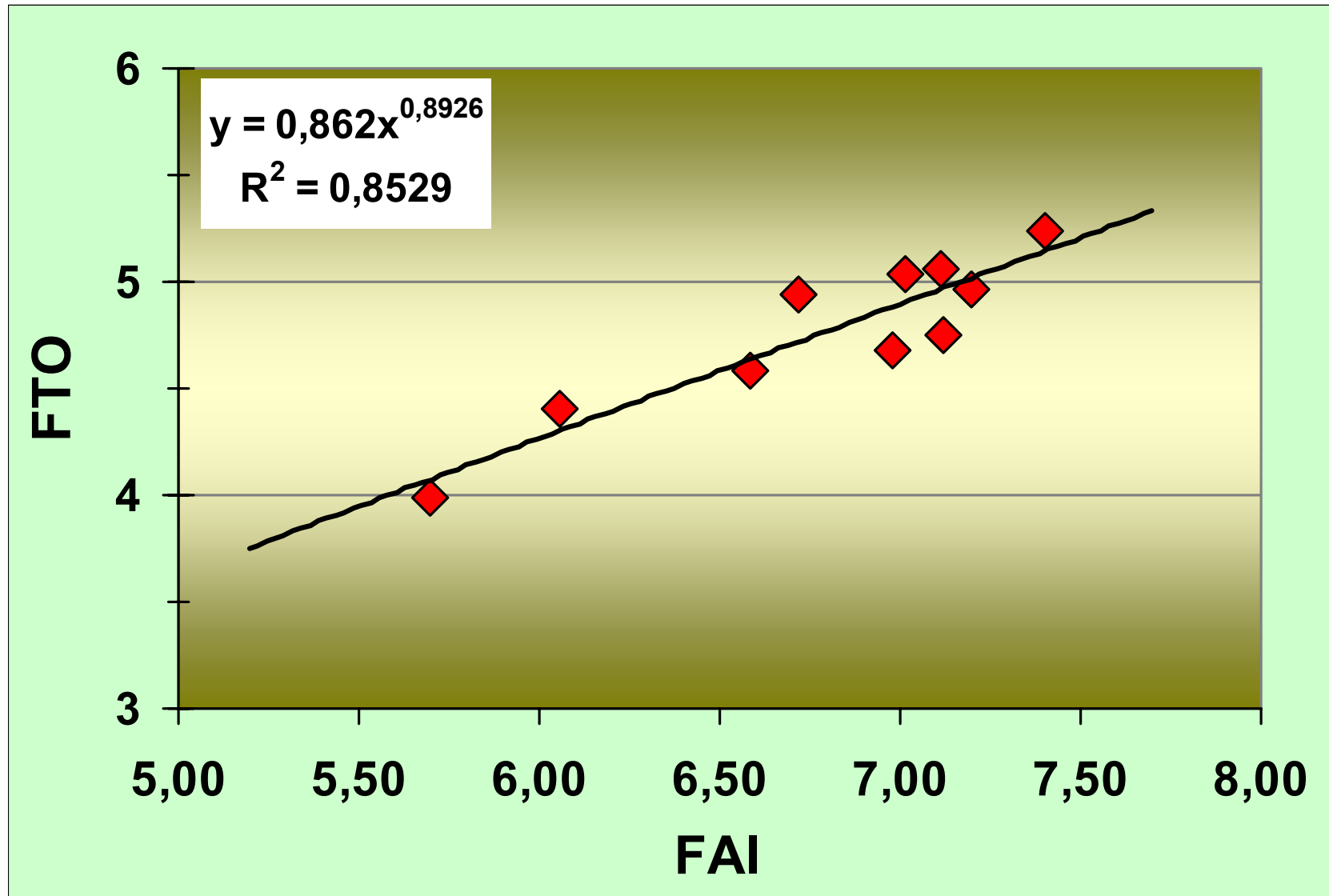
2036–2065



Az értékelésbe vont erdészeti tájak átlagos csapadék- és hőmérsékletadatai száz évre (1901–2000), a bázisidőszakra (1961–1990) és a scenárióra (2036–2065) vonatkozóan



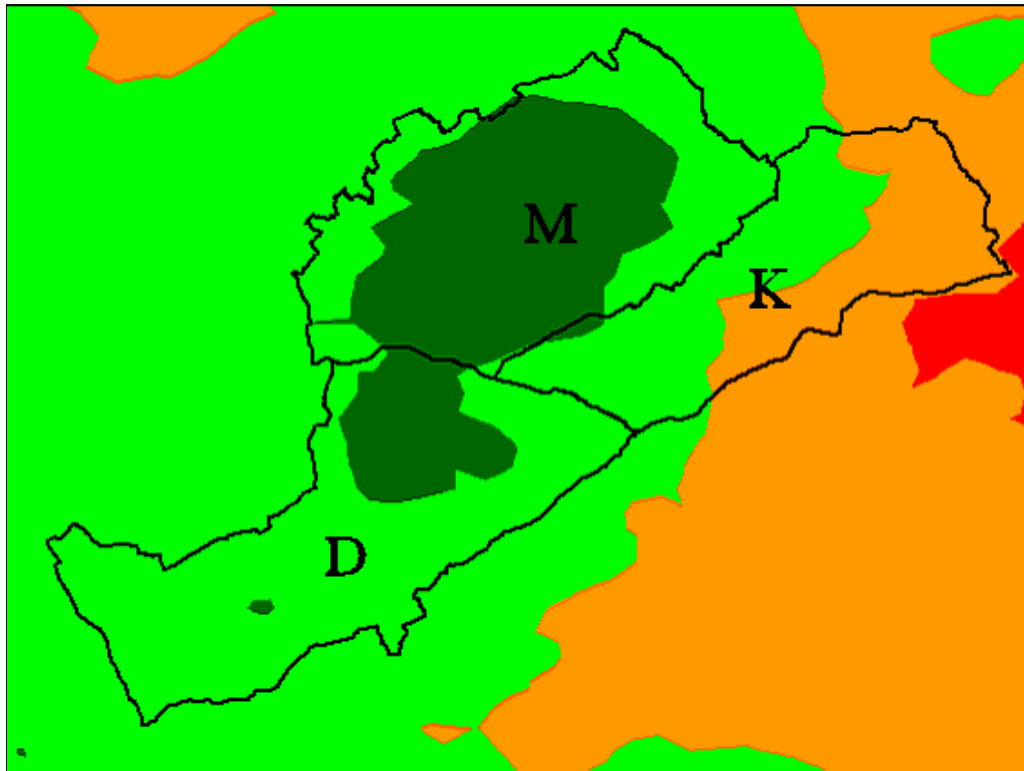
Az értékelésbe vont alföldi tájak akácosainak átlagos fatermőképessége (FTO) és átlagos FAI értékei közötti kapcsolat



- + Az alkalmazott klímaszcenárió szerint 50 év múlva az Alföld északkeleti részéről is eltűnik a gyertyános-tölgyes klíma, és 85–95%-ban az erdőssztyepp klíma válik uralkodóvá.**
- + A faállományok növekedési feltételei az Alföldön a feltételezett klímaváltozás miatt rosszabbodnak, az aszálykárok pedig még gyakoribbakká válnak.**

A klímaosztályok elterjedése a FAI alapján a Bakony erdészeti tájaiban

Bázisidőszak: 1961–1990



M – Magas-Bakony

 bükkös

K – Keleti-Bakony

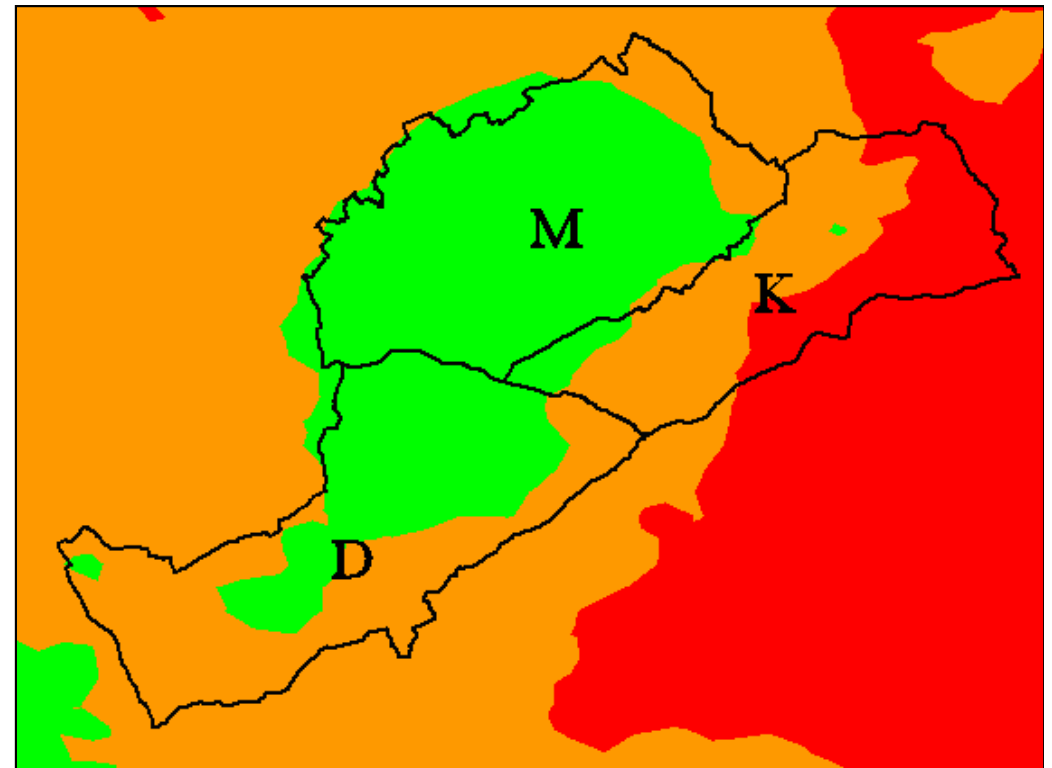
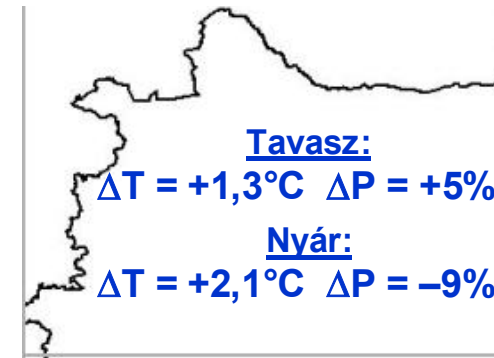
 gyertyános-tölgyes

D – Déli-Bakony

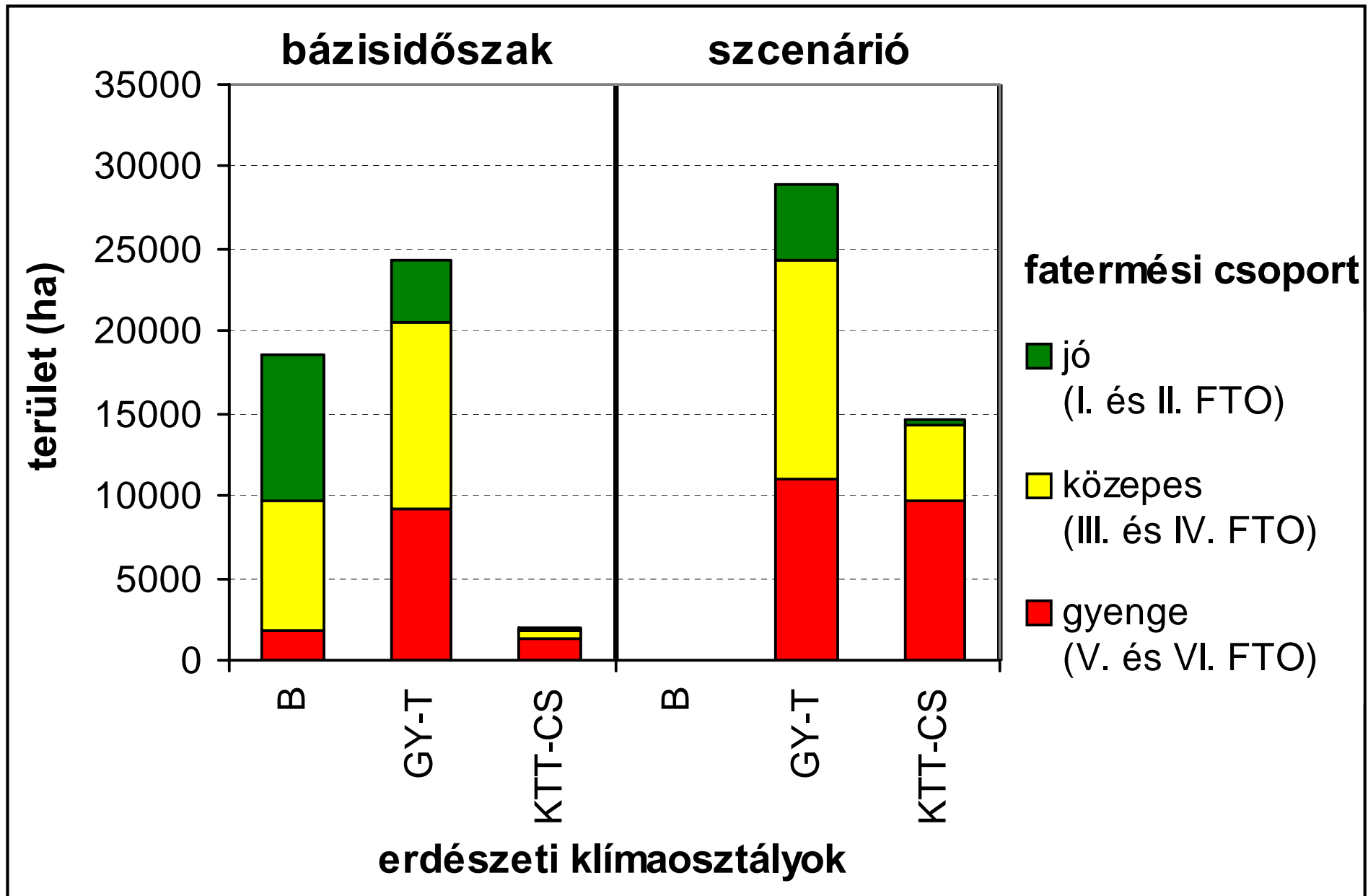
 kocsánytalan tölgyes
ill. cseres

 erdőssztyepp

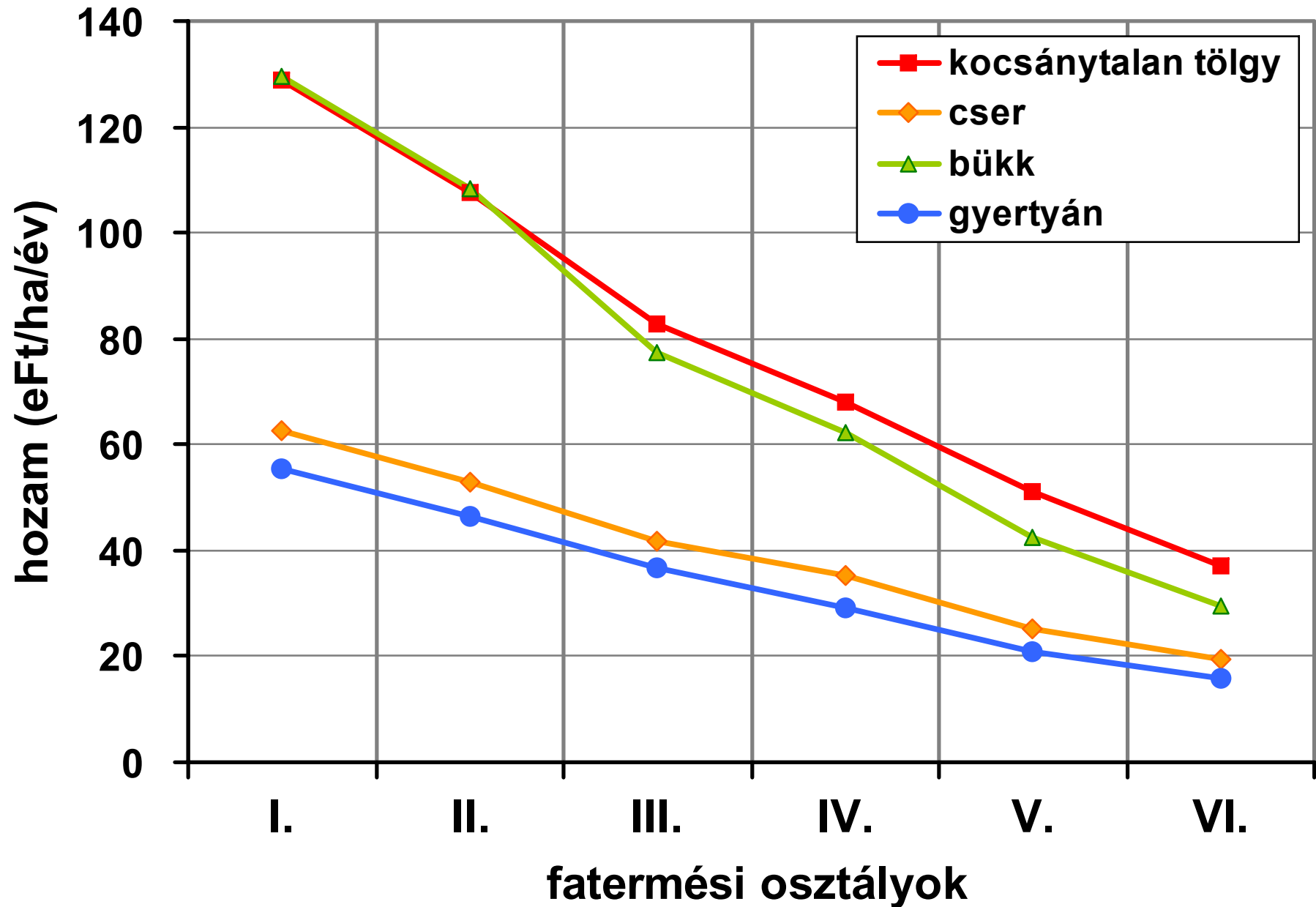
Klímaszcenárió: 2035–2065



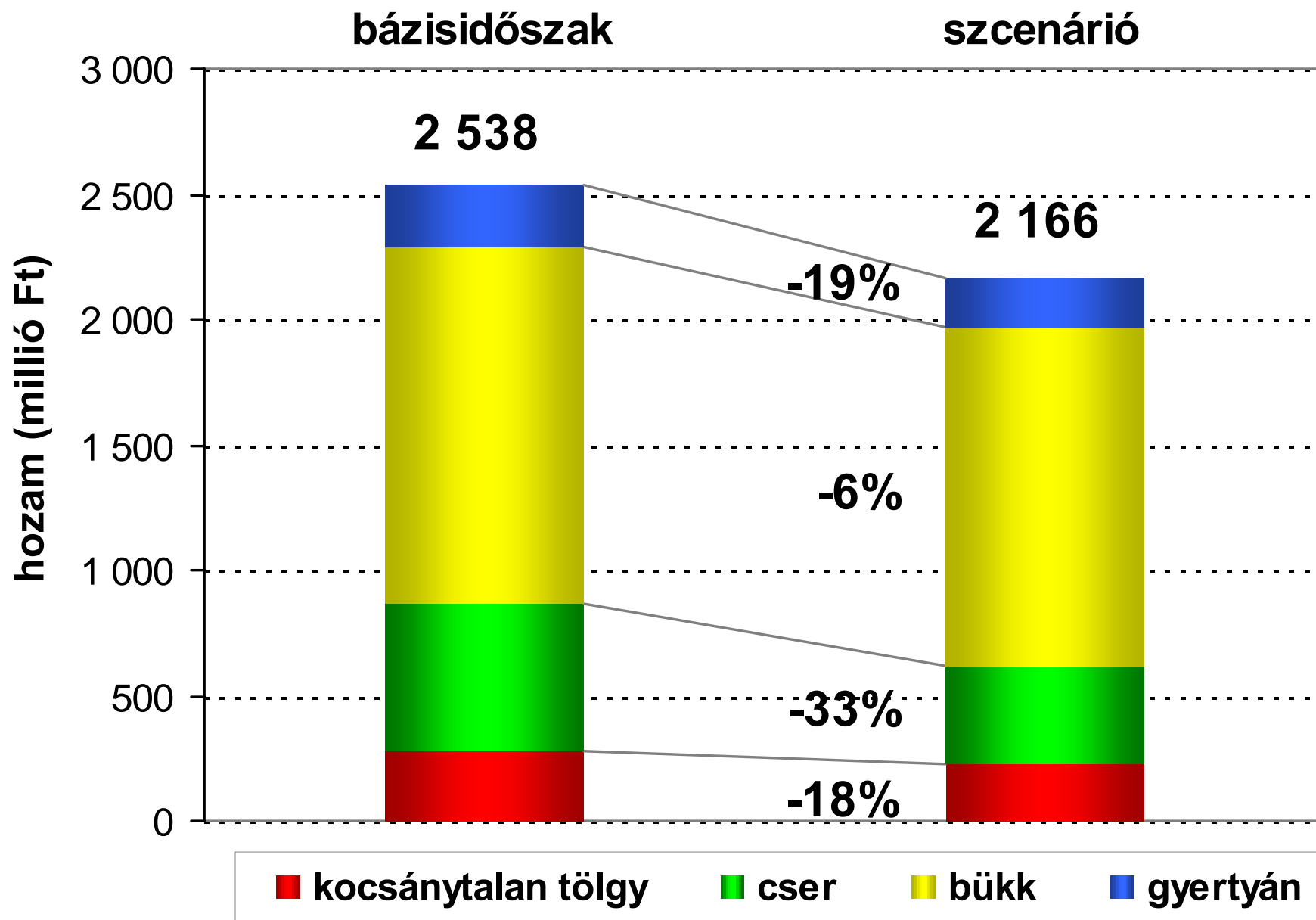
Fatermési csoportok megoszlása a klímaosztályokban a bázisidőszak (1961–1990), valamint a klímaváltozási forgatókönyv esetén



A klímajelző fafajok hozamai fatermési osztályonként



A klímajelző fafajok hozam(árbevétel)-változása a Bakony mintegy 45 ezer ha-os területén



- ✚ Az erdészeti klímaosztályok eltolódnak, a bükkös klíma jelentősen csökken, vagy eltűnik, a kocsánytalan tölgyes ill. cseres klíma területe pedig jelentősen növekszik.**
- ✚ A tájcsoport erdeinek fatermőképességi viszonyai rosszabbodnak.**
- ✚ A mintaterület klímajelző fafajainak várható hozama 15%-kal alacsonyabb lesz.**
- ✚ Ezért az erdők tartamos fenntartása a távolabbi jövőben kétségessé válhat.**



Köszönöm figyelmüket!

A kutatást az OTKA 80305 és 80335 sz. projektek keretében végeztük.