

# **Az körlapnövekedés és az időjárás közötti összefüggés egy idős bükkösben**

**Führer Ernő<sup>1</sup> - Edelényi Márton<sup>2</sup> - Jagodics Anikó<sup>1</sup> -  
Jereb László<sup>2</sup> - Horváth László<sup>3</sup> - Móring Andrea<sup>3</sup> -  
Pödör Zoltán<sup>4</sup> - Szabados Ildikó<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet**

**<sup>2</sup>NYME Faipari Mérnöki Kar**

**<sup>3</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat**

**<sup>4</sup>NYME Erdőmérnöki Kar**

**Az MMT XXXIV. Vándorgyűlése és a VII. Erdő és Klíma Konferencia  
Debrecen 2012.08.29-31.**

# **Az erdő ökológiai jelentősége összefügg:**

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

# Erdészeti monitoring

**Fatermési és erdő-  
nevelési kísérletek**

**Az erdő környezetre  
gyakorolt hatásának  
vizsgálata**

1900-tól  
1980-tól

1950-től

**EVH, EMMRE**  
- légszennyezés  
- klíma  
- biodiverzitás  
- stb.

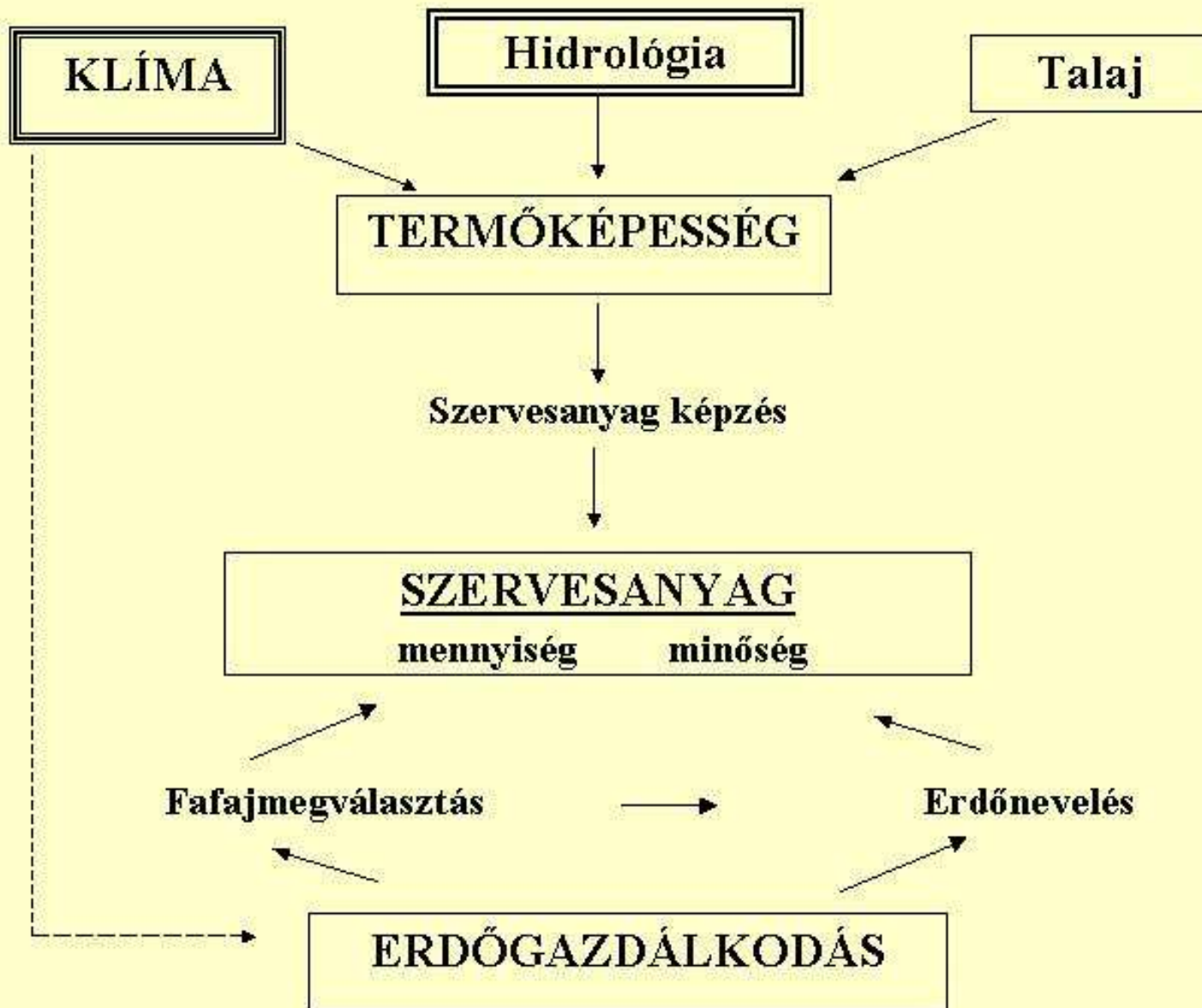
**Nemesítési, erdő-  
védelmi és öko-  
nómiai vizsgálatok**

# **Az erdészeti monitoring feltétele**

- az erdei fák életfázisain átívelő megfigyelési periódus (több évtized),**
- a mérési adatok biztonságos, hozzáférhető dokumentációja és szakmai céloknak megfelelő értékelése,**
- stabil intézményi háttér és elkötelezett irányítói és kutatói felelősség**

# Felelősségi szintek 1980-tól

<b>Vezető</b>	Keresztesi B.	Bondor A.	<i>Führer E.</i>	Borovics A.
<b>Közép-vezető</b>	Járó Z. Pagony H. <i>Führer E.</i> Tóth J.	<i>Führer E.</i> Tóth J.	<i>Führer E.</i> <i>Manninger M.</i> Tóth J. Csóka Gy.	Szabados I. Csóka Gy.
<b>Kutató</b>	Járó Z. <i>Führer E.</i> Sitkey J. Pagony H. Tóth J. Csóka Gy. Koltay A. Leskó K. stb.	<i>Führer E.</i> <i>Manninger M.</i> Sitkey J. Tóth J. Csóka Gy. Koltay A. Leskó K. Hirka A. stb.	<i>Manninger M.</i> Sitkey J. <i>Führer E.</i> Csóka Gy. Koltay A. Leskó K. Hirka A. stb.	<i>Manninger M.</i> <i>Führer E.</i> Szabados I. Csóka Gy. Koltay A. Hirka A. stb.
<b>Megfigyelő</b>	technikusok	technikusok	technikusok	technikusok



# A vizsgált bükkös állományjellemzői

- Erdőtípus: ***Oxalis acetosella* bükkös**
- Kor: **85-110 év**
- Törzsszám: **~ 300 db/ha**
- Átl. átmérő: **> 37 cm**
- Átl. magasság: **> 32 m**
- Élőfakészlet: **~ 730 m<sup>3</sup>/ha, majd csökkent**
- Záródás: **~ 90 %, majd csökkent**

# **Kiértékelésbe vont adatok**

## **Növekedési adatok (1985-2007)**

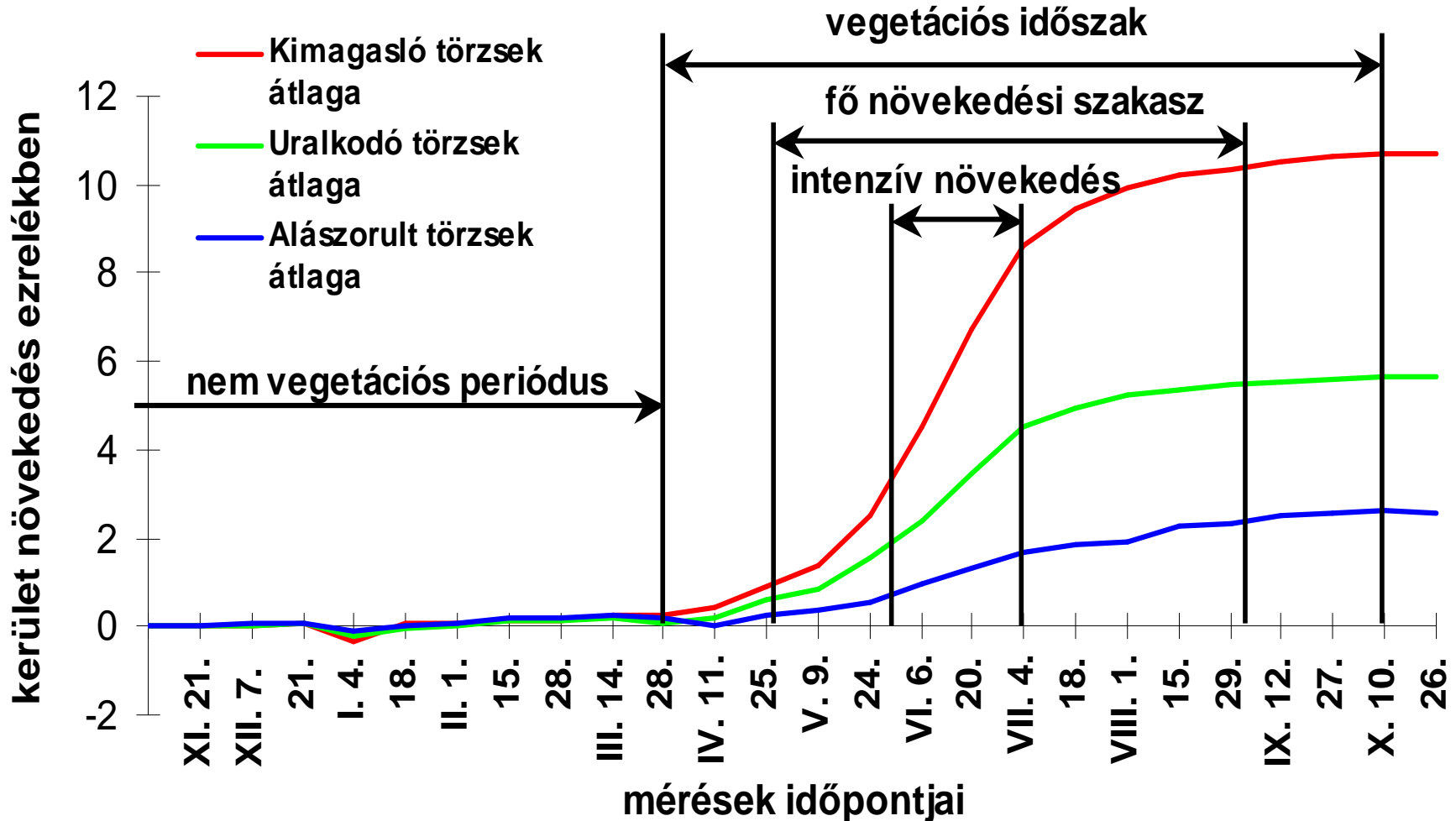
- Évenkénti körlapnövekmény [cm<sup>2</sup>]  
ápr.-okt. között (1998 hiányzik)

## **Meteorológiai adatok (1983-2007)**

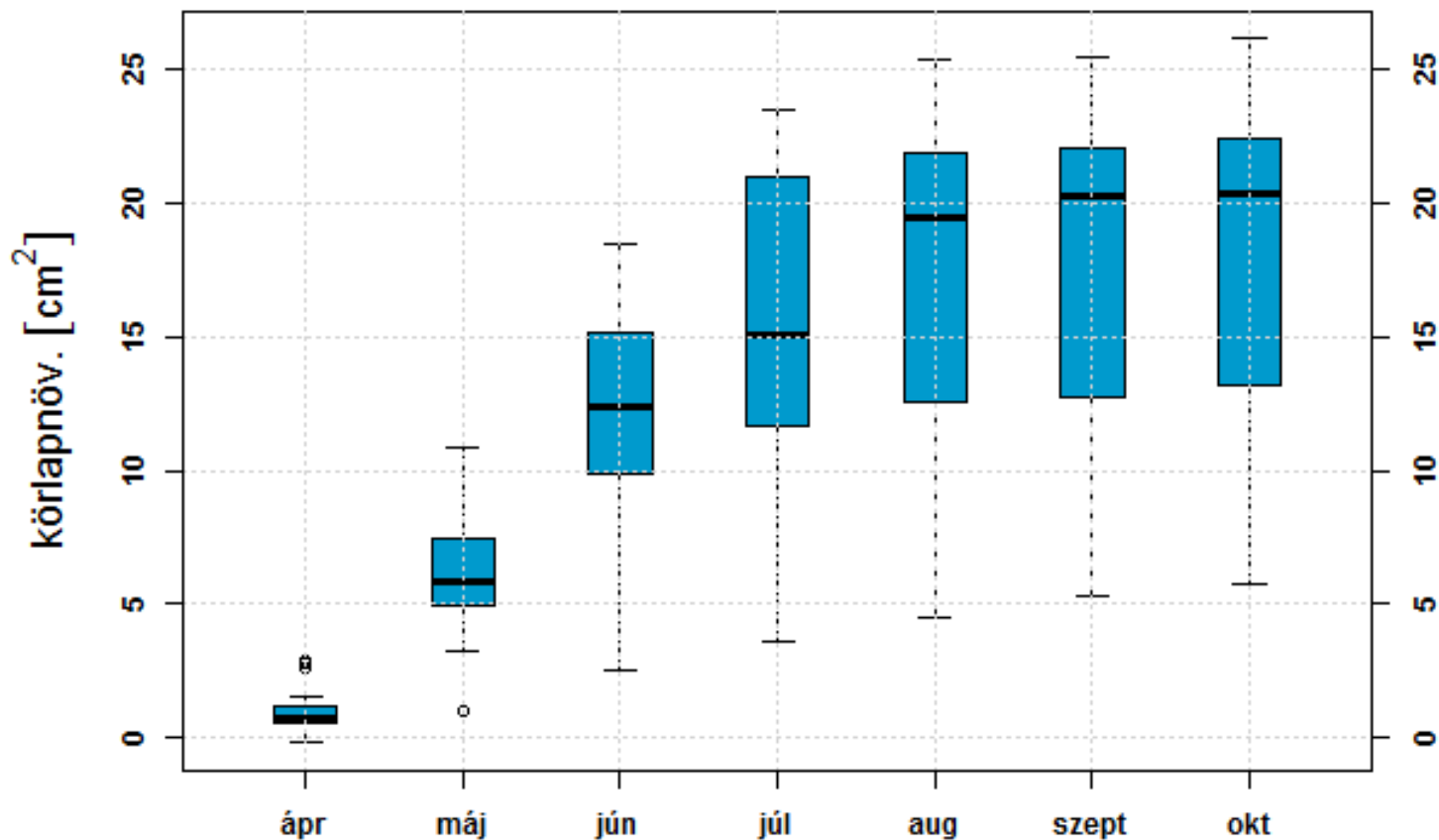
- Havi átlaghőmérséklet és csapadékösszeg (OMSZ)
- Indexek (FAI, EQ stb.)



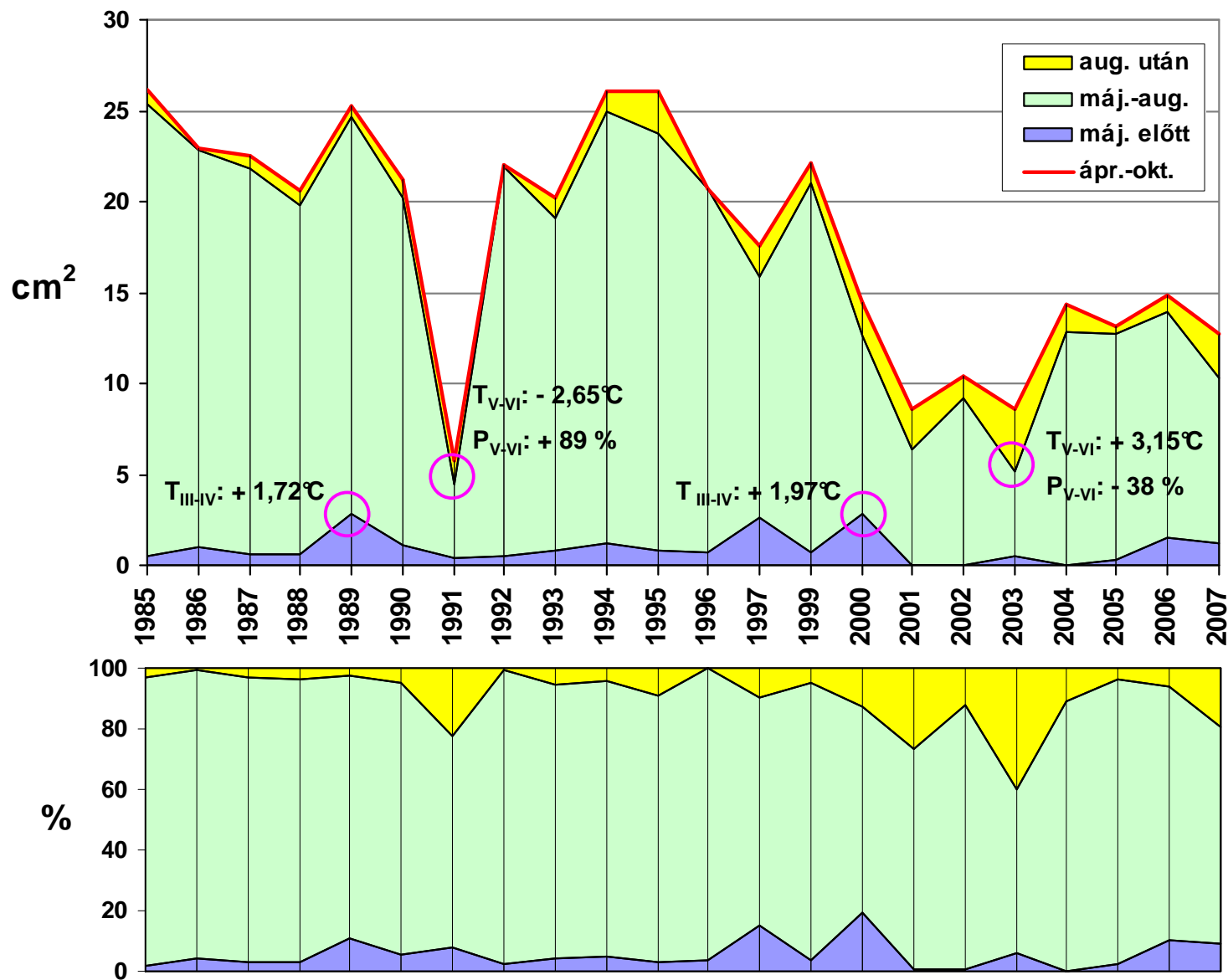
# A brennbergbányai bükkös éves kerületnövekedése öt év (1988-1992) átlagában (Führer 1994)



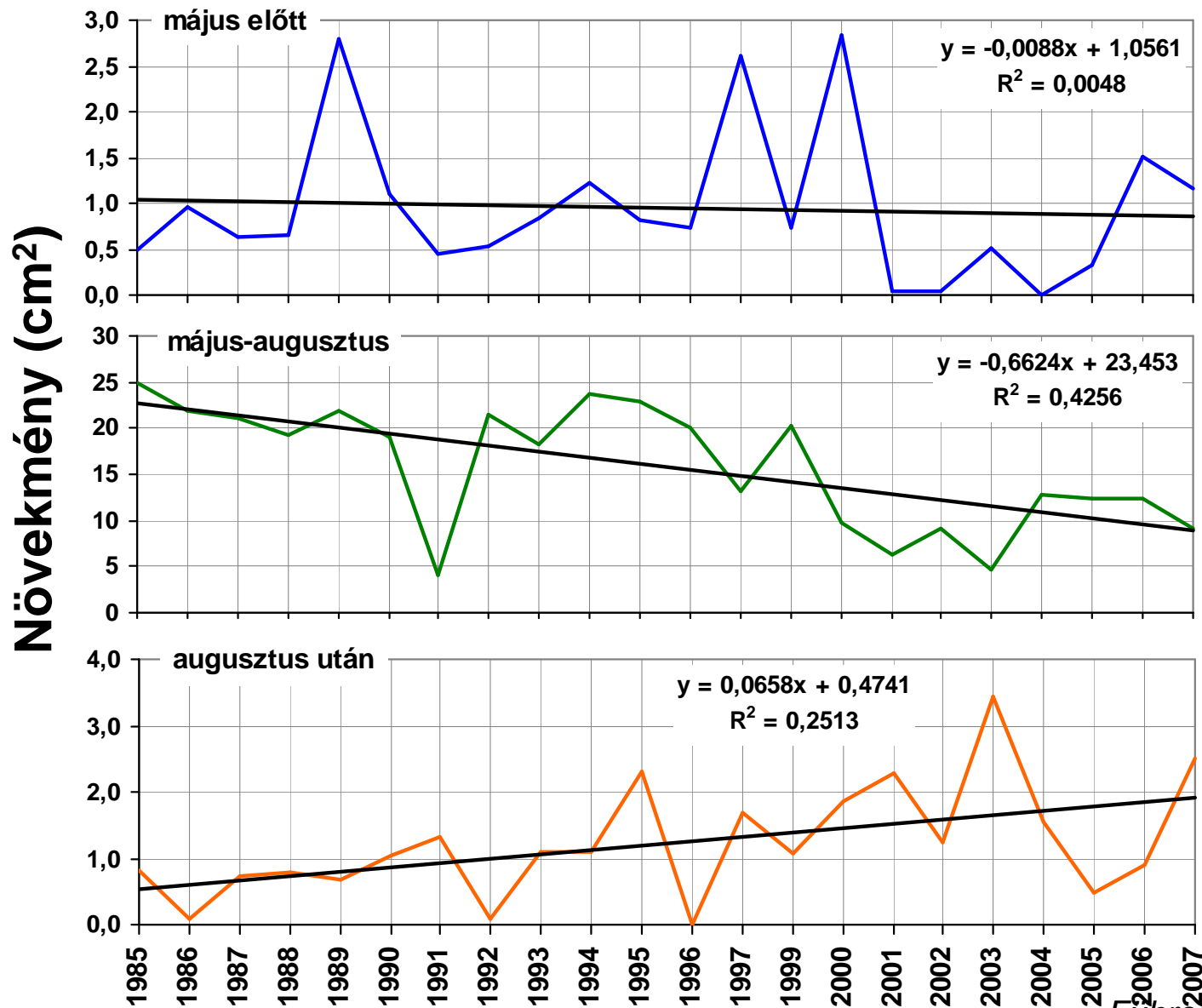
# Teljes időszak növekedésének alakulása 22 év átlagában



# Az egyes évek körlapnövekményei



# Éven belüli periódusok növekedési trendjei



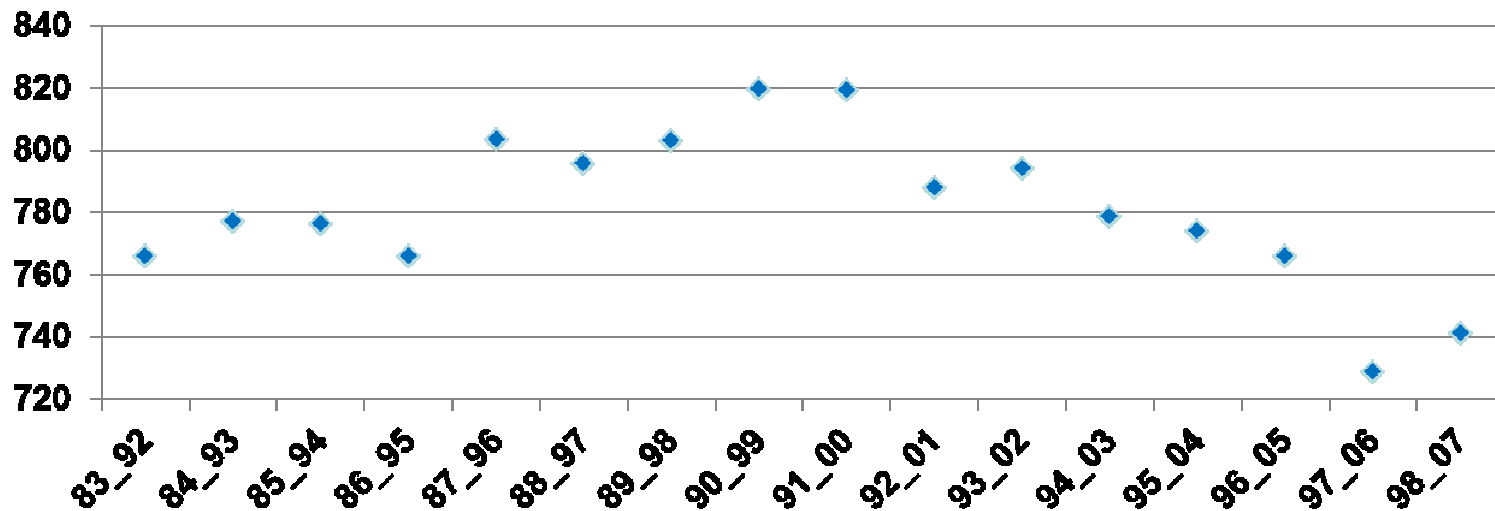
# Vizsgálati időszak meteorológiai jellemzése

	éves		vegetációs időszak	
	csap.	hőm.	csap.	hőm.
<b>1983-2007 átlag</b>	757,3	8,2	473,8	14,8
szórás	123,6	0,8	104,4	0,7
<b>1961-2010 átlag</b>	771,5	7,9	491,7	14,5
szórás	129,9	0,8	113,3	0,8

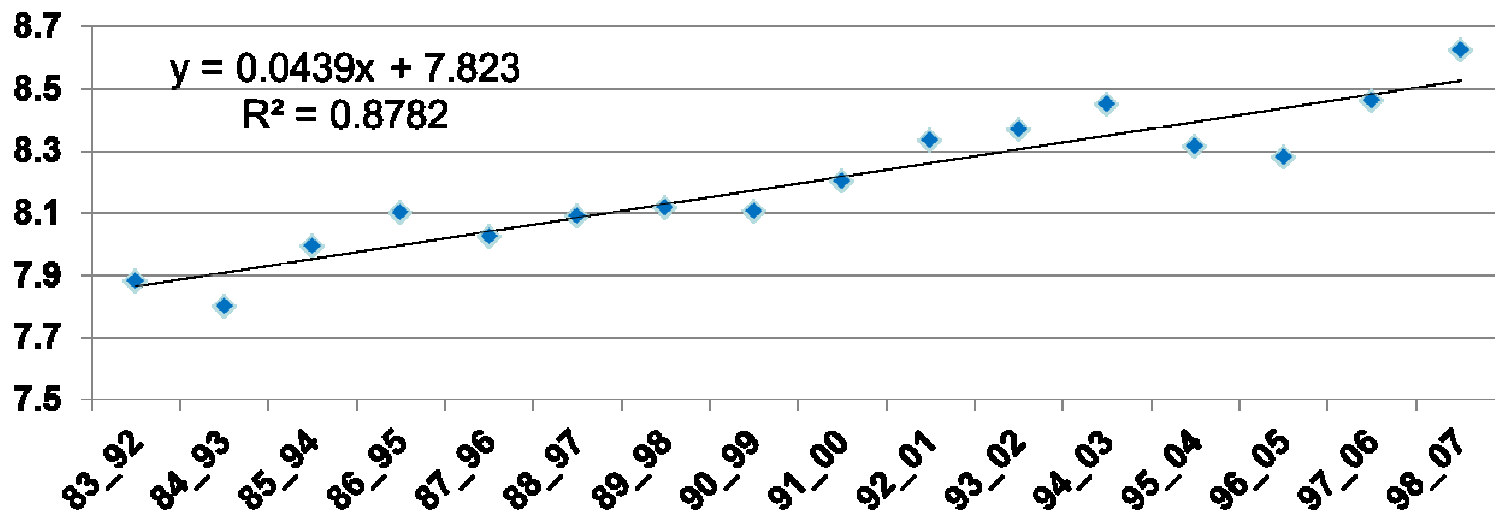
	május- augusztus		július- augusztus		FAI
	csap.	hőm.	csap.	hőm.	
<b>1983-2007 átlag</b>	337,1	16,7	169,5	18,6	4,9
szórás	88,5	1,1	55,9	1,2	1,6
<b>1961-2010 átlag</b>	360,4	16,3	175,4	18,1	4,5
szórás	107,9	1,0	66,6	1,2	1,5

évek FAI szerint (%)	
<b>1983-2007</b>	
B	48
GY-T	36
KTT-CS	8
ESZTY	8
<b>1961-2010</b>	
B	64
GY-T	22
KTT-CS	8
ESZTY	6

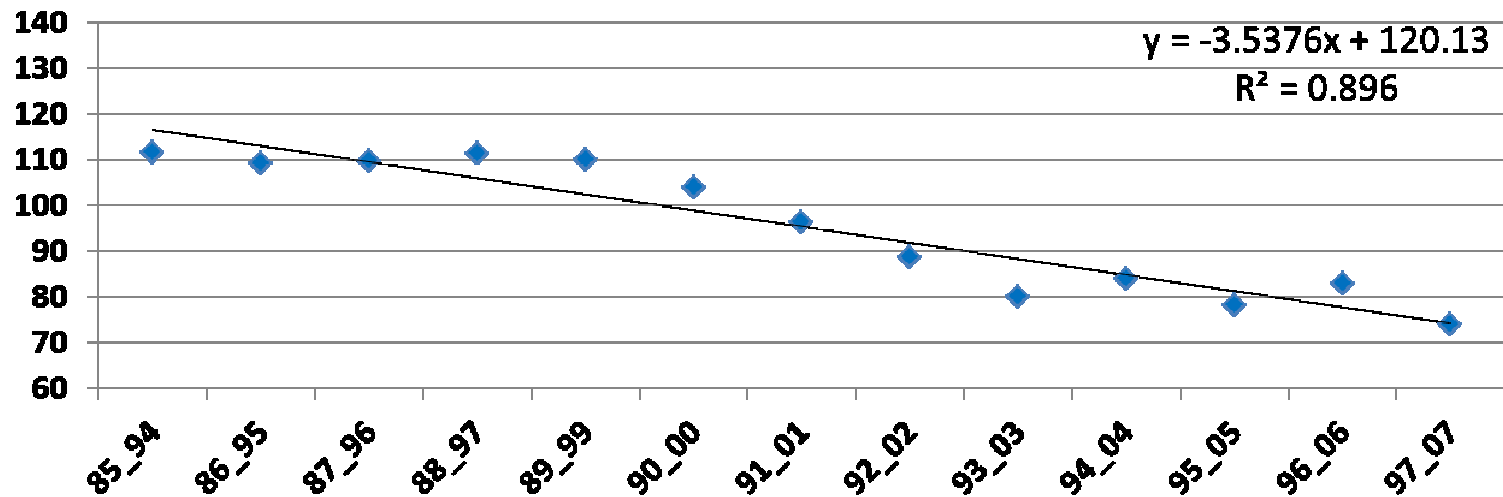
## Éves csapadékösszeg 10 évenkénti mozgóátlaga [mm]



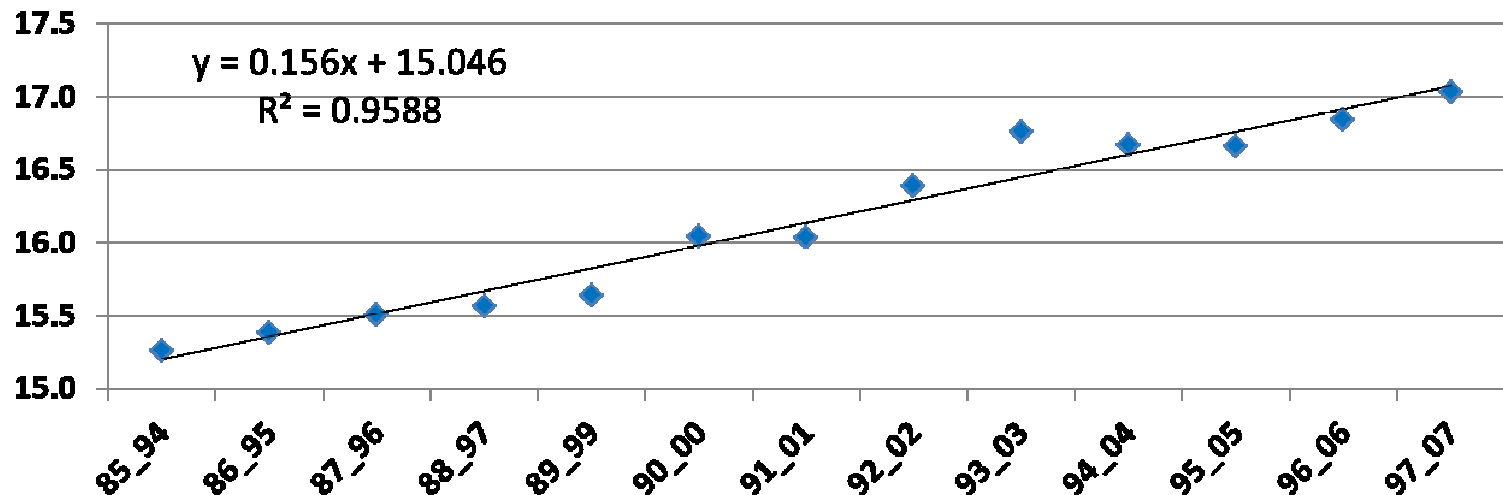
## Éves átlaghőmérséklet 10 évenkénti mozgóátlaga [°C]



## Júniusi csapadékösszeg 10 évenkénti mozgóátlaga [mm]



## Júniusi átlaghőmérséklet 10 évenkénti mozgóátlaga [°C]



# **Növekedés és klímaértékelés kiindulási szempontja, hogy a tárgyévi növekedést a megelőző és az azt megelőző évek időjárása is befolyásolja**

- a rügykezdemények (tárgyévi rügyek) száma már két évvel ezelőtt kialakul,**
- a hosszú és rövid hajtások száma és aránya a megelőző évben dől el, a hosszú hajtások levélszáma nagyobb,**
- a rügyekből képződő levelek nagysága és minősége pedig a tárgyévi feltételektől függ.**



# Elemzési értékelés

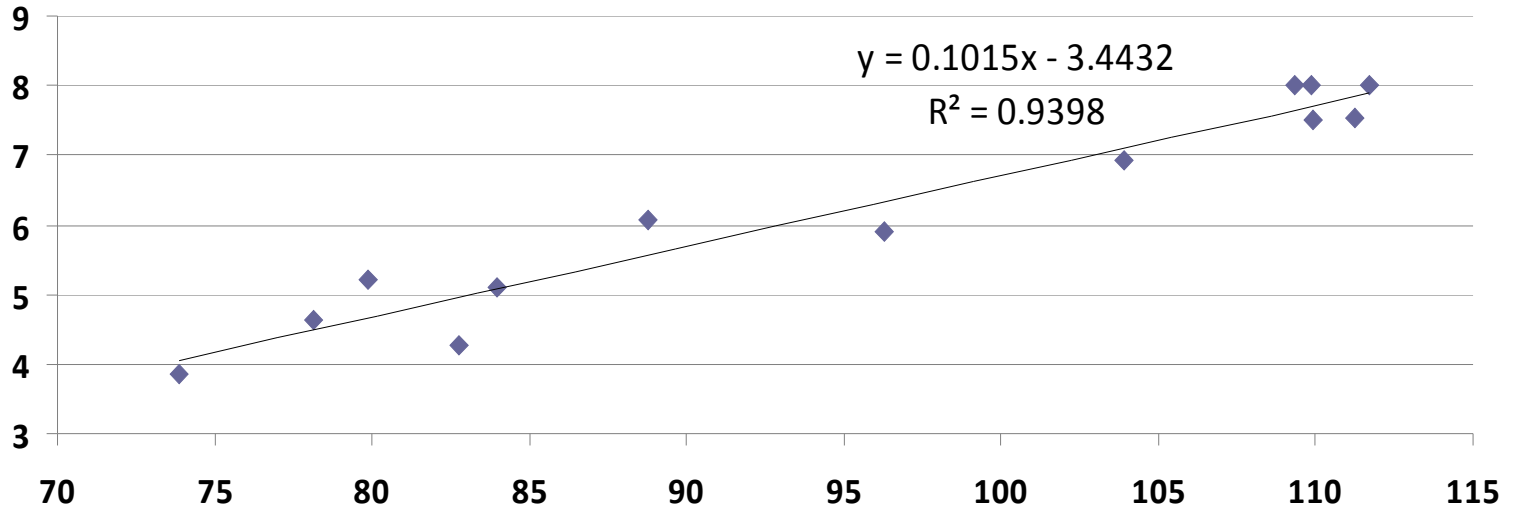
- **Lineáris korreláció-analízis**
- **Kettővel korábbi év áprilisától adott év októberéig**
  - Szimpla havi adatokra
  - Képzett időszaki komponensekre (CReMIT):
    - Több, szomszédos hónap csapadékösszege és átlaghőmérséklete
    - Minden lehetséges, szakmailag értelmezhető időszak figyelembevétele
- **Modellillesztés az eredményekre többváltozós lineáris regresszióval**

# Növekedés – klíma adatok közötti összefüggések

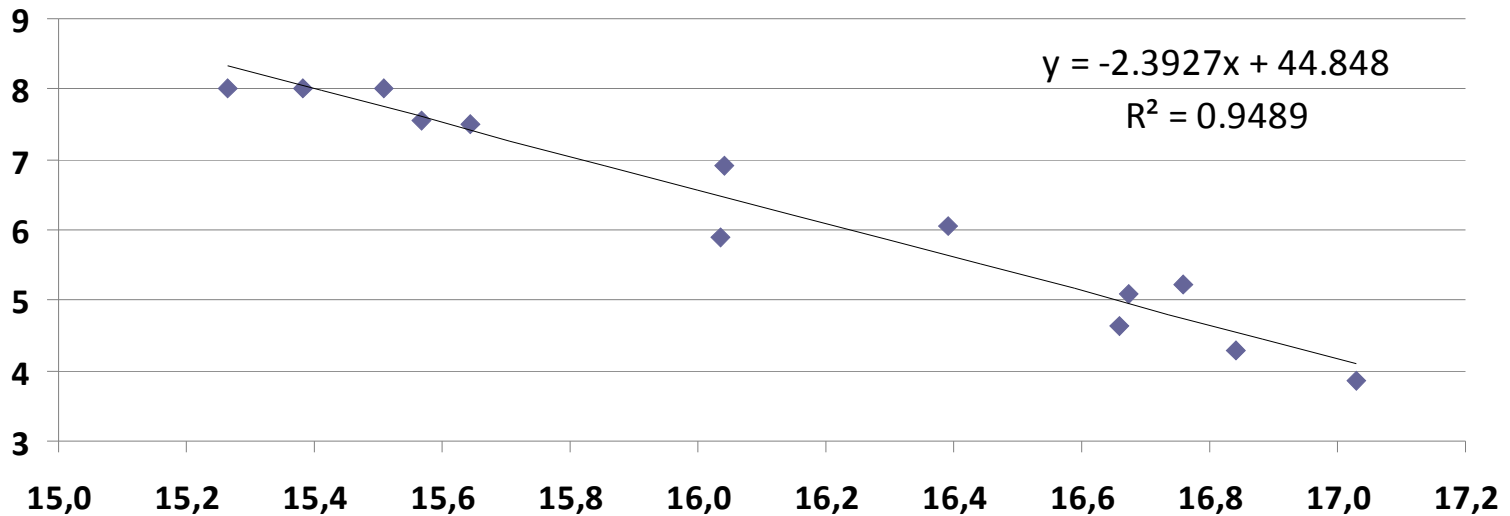
- növekedésként a faegyedekből képzett évenkénti átlagot vettük figyelembe,
- külön-külön vizsgáltuk a csapadékot és a hőmérsékletet havi bontásban,
- szignifikáns kapcsolatok ( $r$ ) az alábbiak:

csapadék					hőmérséklet				
kk6	kk11	k5	a4	a6	kk3	kk10	k6	k11	a6
0,49	0,48	0,42	0,43	0,44	-0,38	-0,4	-0,42	-0,53	-0,52

Júniusi csapadékösszegek és növekedések 10 évenkénti mozgóátlaga



Júniusi átlaghőmérsékletek és növekedések 10 évenkénti mozgóátlaga



# Klíma és a növekedés összefüggése

## Csak csapadéokra ( $R^2 = 0,70$ ):

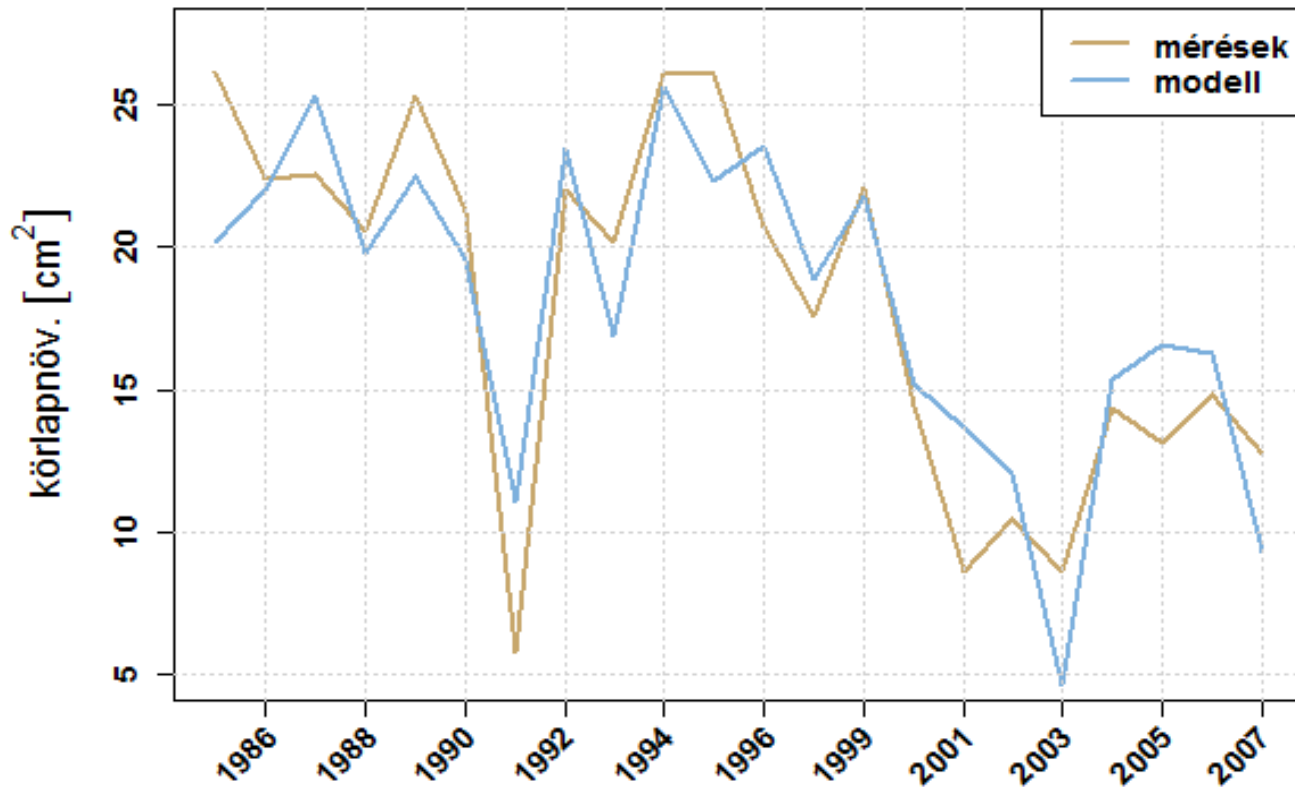
$$\begin{aligned} \text{Növekmény} = & - 0,01 * \text{cskk6} + 0,11 * \text{cskk11} \\ & + 0,07 * \text{csk5} + 0,07 * \text{csa5} + 0,03 * \text{csa6} \\ & - 0,31 \end{aligned}$$

## Csak hőmérsékletre ( $R^2 = 0,49$ ):

$$\begin{aligned} \text{Növekmény} = & - 0,62 * \text{hkk10} - 0,41 * \text{hk6} \\ & - 1,09 * \text{hk11} - 1,56 * \text{ha6} + 57,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Növekmény} = & - 0,75 \cdot \text{hk11} - 0,87 \cdot \text{ha6} + 0,09 \cdot \text{cskk11} \\ & + 0,06 \cdot \text{csk5} + 0,04 \cdot \text{csa4} + 0,01 \cdot \text{csa6} \\ & + 22,46 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,77$$



# Összegzés

- A klímaadatok alapján a kérdéses időszakban egy egyértelmű felmelegedő tendencia figyelhető meg.
- Az éves növekedés 80–90%-a május–augusztus hónapokban képződik, ezt követően csak akkor figyelhető meg növekedés, ha a fő növekedési időszakban a szervesanyag-képzés a kedvezőtlen időjárás miatt alacsony.
- A nagyobb mennyiségű csapadék pozitív hatású, a hőmérséklet-emelkedés pedig növedékcsökkenést eredményez.
- A tárgyévi növekedést elsősorban az áprilisi és júniusi csapadék nagysága, valamint június átlaghőmérséklete befolyásolja.
- A tárgyévet megelőző év esetében a csapadéknak csak májusban van jelentősége; a júniusi és novemberi hőmérséklet hatása a rügyfejlődés befolyásolásán keresztül azonban markánsan érvényesül.
- A tárgyévet két évvel megelőző évben a rügykezdemény kialakulására, majd fejlődésére a júniusi és a novemberi csapadéknak, valamint az októberi hőmérsékletnek van szignifikáns befolyása

# További feldolgozás és célok

- Újabb meteorológiai elemek és származtatott indexek figyelembevétele,
- Egy évnél hosszabb (2-5 év) időintervallumok összevont növedékének értékelése,
- Hosszú időtartamú fatermési felvételek és a klíma közötti összefüggés meghatározása

**Köszönöm szíves figyelmüket!**

**A kutatást az OTKA 80305 és 80335 sz. projektek támogatták.**