

NÉHÁNY PÁZSITFŰ ÉS PILLANGÓSVIRÁGÚ GYEPNÖVÉNY SZÁRAZSÁGTŰRÉSE A BÉTAKARÍTÁSI IDŐ FÜGGVÉNYÉBEN

TASI JULIANNA

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt 30–40 évben sok közlemény jelent meg a lehetséges klímaváltozásról. A levegő hőmérsékletének változása emelkedő, a csapadékmennyiségé csökkenő tendenciát mutat. Magyarországon a XX. században mintegy 20%-kal csökkent a csapadék mennyisége. Ez azt jelenti, hogy a csökkenés mértéke 85 mm körül volt. Ilyen körülmények között nagyon fontos figyelemmel kísérni a gyepek terméshozamának változását. Ki kell választani azokat a gyepnövény fajokat, amelyek jól tűrik a szárazságot és termőképesek maradnak.

Gödöllőn, a Szent István Egyetem Gyepgazdálkodási Tanszékén 1981 és 2002 között több kísérlet zajlott a *Bromus inermis*, *Festuca arundinacea* és *Lotus corniculatus* fajokkal. Ezekből származó termésadatok és a különböző növekedési időszakok alatt rendelkezésre álló csapadék, valamint egyéb időjárási adatok összevetéséből megállapítható volt, hogy a csapadék mennyiségével szoros, pozitív lineáris összefüggésben lévő szárazanyag termés a vizsgált időszakban ugyanúgy csökkenő tendenciát mutatott, mint a csapadék.

A fenti 3 faj közül a *Festuca arundinacea* szárazanyag termése állt legszorosabb összefüggésben a csapadékkal, ugyanakkor a legtöbb időszakban a legnagyobb szárazanyag termelésre volt képes. A *Lotus corniculatus* versenyképessége a vízért folytatott harcban a sarjában megnőtt, amikor a szálfüvek már nem mennek szárba. A *Bromus inermis* termése április végén, a legeltetési idény kezdetén, és június elején, kései kaszálás mellett emelkedett ki.

A levegő relatív páratartalma mindhárom növény esetében erős befolyást gyakorolt a szárazanyag termésre. A levegő hőmérsékletének befolyása kevésbé volt erős, az összefüggés közepes.

BEVEZETÉS

Az elmúlt 30–40 évben egyre többször írtak, szóltak a klíma lehetséges változásáról. A Web of Science adatbázisában 1975 és 2003 között 804 olyan cikk található, amelynek címében előfordulnak a következő kifejezések: „global warming”, „climate change”, ill. az „impact” vagy „response” szavak.

A stockholmi ENSZ Konferencia az Emberi Környezetről (1972) a légszennyezést már tárgyalta, de a klímaváltozás szó még nem jelent meg a dokumentumokban.

A nagy éghajlati világkonferenciák (Torontó 1988, Genf 1990) állásfoglalásai szorgalmazták a légkörbe jutó CO₂ mennyiségét csökkentő energiapolitikák kidolgozását és megvalósítását. A rio de janeiroi (1992) ENSZ konferencia elfogadta a jogilag kötelező, „Keretegyezmény az Éghajlatváltozásról” című dokumentumot. 1997-ben, Kiotóban rögzítették az üvegházhatású gázok csökkentésének mértékét. Az EU 8%-os, Magyarország 6%-os csökkentést vállalt.

Néhány ország ellentétes szándéka miatt a jegyzőkönyv jogilag csak 2005 februárjában lépett érvénybe (Láng et al., 2004).

A nyilvánosságra került adatok szerint a XX. században 0,6 °C körüli az átlaghőmérséklet emelkedése a Földön. A 10 legmelegebb év közül kilenc 1990 és 1998 között volt, a második legmelegebb 2001 (Jolánkai et al., 2004).

A levegő hőmérsékletének emelkedésével együtt jár a csapadék mennyiségének csökkenő tendenciája. Magyarországon a csapadék éves átlaga az 1. ábrán látható tendencia szerint csökkent a XX. században (Varga-Haszonits, 2003). A szélsőértékek közötti különbség nagy, mintegy 85 mm-re tehető, ami 20% körül van. Ilyen körülmények között nagyon fontos figyelemmel kísérni a tömegtakarmányokat termő területek – így a gyepek – hozamának változását. Ki kell választani azokat a gyeprnövényeket, amelyek a növekvő aszály mellett is termőképesek maradnak. Figyelemmel kell lennünk a kétszikű gypalkotókra is, gondolva a CO₂ fotoszintézist befolyásoló hatására, amely a C3-as növények termését mintegy 30%-kal növelheti, ugyanakkor a fűfélékét csökkenti (Jolánkai et al., 2004).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozatban feldolgozott és bemutatott időjárási adatok a gödöllői Meteorológiai Obszervatórium, valamint a SZIE Kertészeti Tanszék mérőállomásának mérései. A mért adatokból az idősorok alapján MS-Excel program segítségével tendenciákat mutatunk be és ábrákon tesszük könnyebben elemezhetővé azokat.

Az elmúlt évtizedekben a SZIE Gypgazdálkodási Tanszéke által vizsgált gyeprnövények közül három kerül bemutatásra a dolgozatban:

1. *Bromus inermis* – Magyar rozsok
2. *Festuca arundinacea* – Nádas csenkesz
3. *Lotus corniculatus* – Szarvaskerep

A *Bromus inermis* tarackos szálfü, jó szárazságtűrőként ismert. A *Festuca arundinacea* lazabokrú szálfü, ugyancsak megtalálható a száraz fekvésű gyeptársulásokban, annak ellenére, hogy eredeti termőhelye nedves fekvésű volt. A *Lotus corniculatus* pillangósvirágú gypalkotó, megtalálható a száraz fekvésű természetes gyepekben (Barcsák, 2004; Szemán, 2002).

A fenti 3 faj tiszta – egyenkénti – telepítésben beállított kísérletekből származó eredményeit gödöllői termőhelyről, homokos vályog fizikai-féleségű barna erdőtalajon, 1981-ből, 1989-ből és 1990-ből dolgoztuk fel. Ezek a gyepek 2–3 évesek voltak. A *Festuca arundinacea* pázsitfűvel sok kísérletet folytattunk, így a 2000–2003 közötti időszakban is, ugyanazon a termőhelyen. Ekkor azonban a gyepe 10–13 éves volt.

A különböző évekből származó kísérleteknél, az eredeti céloknak megfelelően, különböző betakarítási időszakok termés-eredményei hasonlíthatók össze. 1981-ben 4 növedék adatai május 26., július 5., augusztus 16. és október 6-i dátummal. 1989 és 1990-ben az első növedék betakarítása 10 naponként növekvő időszakokban, 4, ill. 3 változatban történt. Ennek megfelelően 1989 IV. 24., V. 4., V. 14., V. 24., valamint 1990. V. 14., V. 24. és VI. 4. képezte az első növedék betakarítási változatait. 1990-ben a késői kitavaszkodás miatt tolódott el a betakarítás.

2000–2003 között Német-, Lengyel- és Csehországgal közös projekt miatt VI. 4-i, VII. 4-i és VIII. 4-i betakarítási időket tudunk összehasonlítani. A kísérletek során 100 kg/ha N hatóanyagot használtunk fel, 2000–2003 időszakban nem volt tápanyag utánpótlás a kiöregedett gyepon.

EREDMÉNYEK

A szárazság hatásának megállapításához először vizsgáljuk meg a csapadék alakulását Gödöllő térségében. A 2. ábrán látható, hogy az éves csapadék 1890–2003 között

egyértelműen csökkenő tendenciájú. Az első 10 év (XIX. század utolsó évtizede) csapadék átlaga 595, a 2000 utáni éveké 541 mm (91%). A vegetációs idő alatt lehullott csapadék (3. ábra) csökkenése ugyancsak egyértelmű, 363 mm-ről 329 mm-re (90%). 2000-ig még nagyobb mértékű csökkenés történt, 89%-ra. A téli félév csapadéka (4. ábra) 9%-kal csökkent. Figyelemre méltó, hogy a 60-as évektől gyakorlatilag folyamatos a csökkenés.

A levegő hőmérsékletének hatását is vizsgáltuk. Az 5. ábrán nyomon követhető az egyes betakarítási időszakokban, a növények számára rendelkezésre álló csapadék mellett, a napi középhőmérsékletek időszaki átlaga, a napi maximum hőmérsékletek időszaki átlaga, a relatív páratartalom napi átlagértékének és déli értékének időszaki átlaga. Megfigyelhető, hogy 1981-ben a nyári és őszi melegebb időszakok nagyobb relatív páratartalommal és kevés csapadékkal jártak együtt.

A vizsgált gyepterületek szárazságtűrő képességének összehasonlításához vizsgáljuk meg azok szárazanyag termését (1. táblázat és 6. ábra) és az adott növekedési időszakokban rendelkezésre álló, lehullott csapadék mennyiségét. Látható, hogy a 3 faj közül ugyanannyi csapadékból legtöbbször a *Festuca arundinacea* állított elő több szárazanyagot. A nyári és őszi időszakban fejlődő növényekben a *Lotus corniculatus* versenyképessége megnőtt. A szálfűvek ebben az időszakban már nem mennek szárba, nem árnyékolják le. Amikor az első növény betakarításával megváltunk a teljes kifejlődést – előregedett takarmány – június elején, akkor a *Bromus inermis* állított elő legtöbb szárazanyagot ugyanolyan körülmények között.

A 2. táblázat alapján megállapítható, hogy mindhárom gyepterület szárazanyag termelése szoros, pozitív lineáris összefüggést mutatott a növekedési időszak alatti csapadék mennyiségével. Legszorosabb ez az összefüggés a 3 faj közül a *Festuca arundinacea* esetében, amely $P_{0,1\%}$ -on szignifikáns. A csapadéknál is szorosabb a szá-

razanyag termés összefüggése a relatív páratartalom napi átlagértékével. A páratartalom legkisebb, déli értéke csak közepes hatással volt a növények szárazanyag termelésére. A levegő hőmérsékletének hatása is bizonyítható volt. Mind a maximális hőmérséklet, mind a középérték negatív irányú lineáris összefüggést mutatott a szárazanyag termeléssel. A léghőmérséklet befolyása kevésbé volt erős, mint a többi vizsgált tényezőé, az összefüggés közepes.

KÖVETKEZTETÉSEK

Gödöllő térségében (amely vízvázaláson terül el), a folyamatosan csökkenő csapadékkal szoros összefüggésben, 1980 óta csökkenő tendenciát mutatott a vizsgált gyepterületek termésének mennyisége. A csapadék a hőmérsékletnél erőteljesebb hatást gyakorolt a szárazanyag termés alakulására. A vizsgált fajok közül a legeltetési idején kezdetén (IV. vége) a *Bromus inermis* adott legtöbb termést, késői kaszálás (VI. eleje) esetén ugyanígy. Az optimális legeltetési időszakokban, ill. ilyen fejlődési stádiumban a *Festuca arundinacea* termése és szárazságtűrése volt kiemelkedő. A nyári és őszi növényekben a *Lotus corniculatus* járult hozzá a gyepterület takarmánytermő-, állattartó képességéhez, a *Festuca arundinacea*-val közel azonos, vagy annál nagyobb mértékben. Ebből következően keverék gyepeket kell telepíteni, hogy mindegyik növényben, minden időszakban legyen legeltetésre alkalmas takarmány. A keverékek összeállításánál – öntözés nélküli gazdálkodás mellett – különös jelentőséggel bírnak az adott körzetre jellemző csapadékviszonyok között kipróbált és bizonyítottan szárazságtűrő fajok. A pillangósvirágú- és egyéb két-szikú gyepterületek jelentősége megnövekedhet a növekvő légköri CO_2 -tartalom – „ CO_2 -trágyázás” – hatására. Utóbbiak aránya a gyepek borítottságában sok vizsgálat szerint növekvő tendenciát mutat

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) BARCSÁK Z. (2004): Biogyepgazdálkodás. Biogazda Kiskönyvtár, Mezőgazda Könyvkiadó, Budapest (2) JOLÁNKAI M. – LANG I. – CSETE L. (2004): Effects of global climate change on agriculture. Proceedings of the III: Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrivnik, 1–6 March 2004. 20–25. pp. (3) LANG I. – HARNOS ZS. – JOLÁNKAI M. (2004): Alkalmazkodási stratégiák klímaváltozás esetére: nemzetközi tapasztalatok-hazai lehetőségek. Mag, Kutatás, Fejlesztés és Környezet. Budapest 2004. június–július (4) SZEMÁN, L. (2002): Effect of seed mixture components on the diversity of grassland. In: Durand, J. L., Emile, J. C., Huyaghe, C., Lemaire, G.: Multi-Funktion Grassland. EGF Proceedings Volume 7. La Rochelle, France. 2002. 848–849. pp. (5) VARGA-HASZONITS Z. (2003): Az éghajlatváltozás mezőgazdasági hatásainak elemzése, éghajlati szcenáriók. „AGRO-21” Füzetek 31. sz. 9–28. pp.

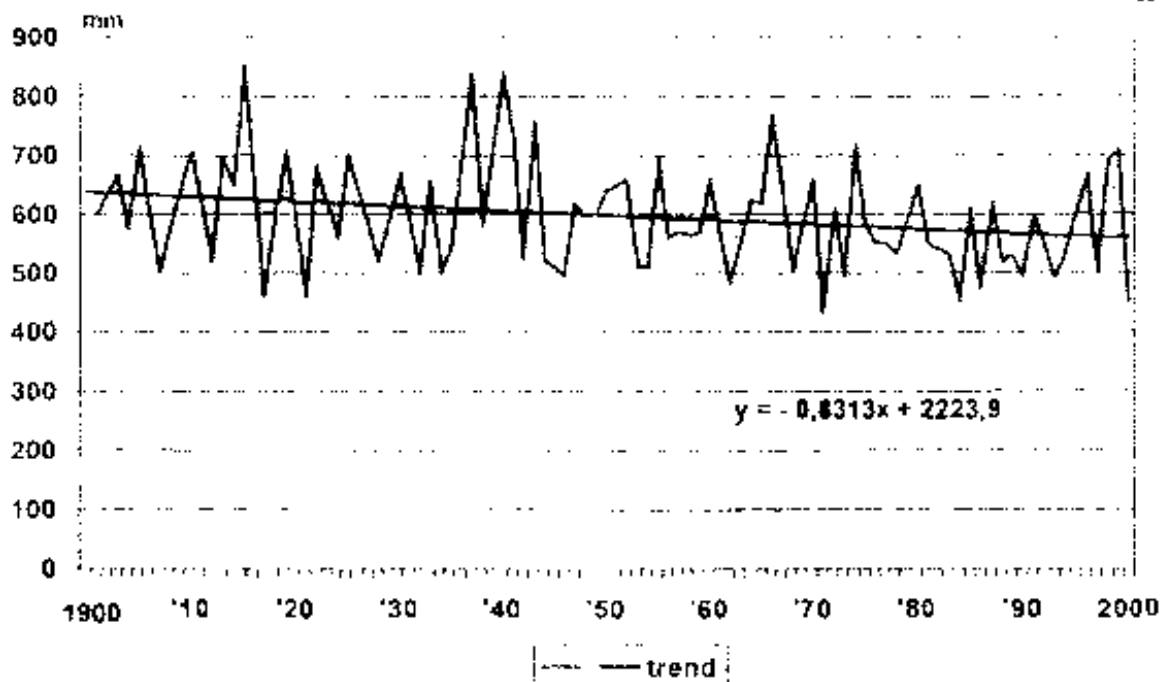
2. táblázat

Néhány időjárási tényező és a termés közötti összefüggés a korrelációs koefficiens (r) alapján (Gödöllő)

	<i>Bromus inermis</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
Csapadék	0,762***	0,823***	0,804***
Hőmérséklet			
– középérték	0,604**	0,648**	0,642**
– maximum	0,615**	0,649**	0,637**
Relatív páratartalom			
– átlag			
– déli érték	0,782***	0,851****	0,853****
	0,457 n.s.	0,526 n.s.	0,545*

Megjegyzés: P = 0,1%****; P = 1%***; P = 5%**; P = 10%*; n.s. = nem szignifikáns

1. ábra



Az éves átlagesapadék alakulása a XX. században, Magyarországon

Forrás: Varga-Haszonits, 2003

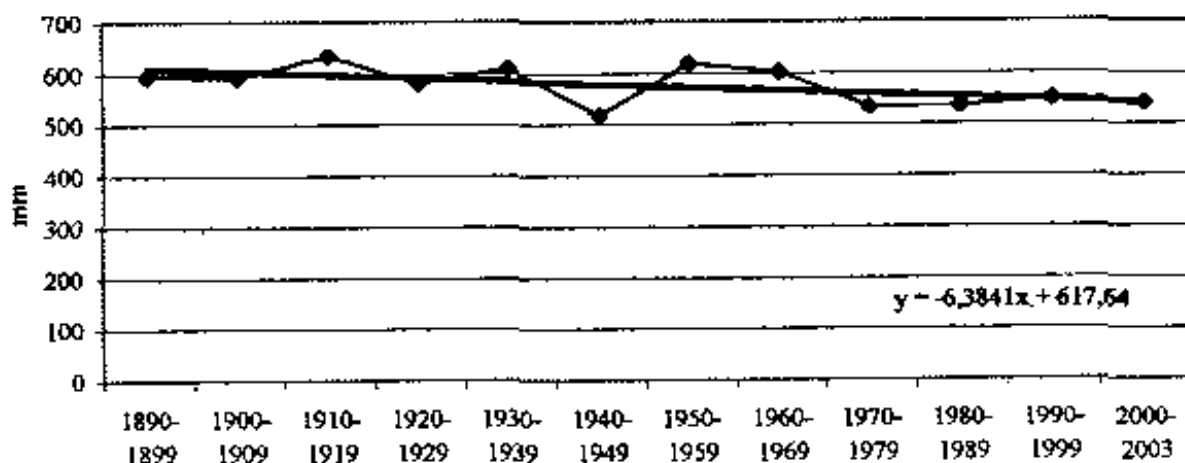
1. táblázat

A vizsgált növényfajok szárazságtűrése (Gödöllő)

Betakarítási idő	Csapadék (mm)	Növényfaj	Zöld termés (t/ha)	Száranyag termés (t/ha)	Termés/1 mm csapadék (kg)	
					zöld	sz.a.
1981						
V. 26–29.	297,0	Bromus inermis	25,20	8,08	85,0	27,2
		Festuca arundinacea	39,20	12,56	132,0	42,3
		Lotus corniculatus	27,60	5,76	93,0	19,4
VII. 5–11.	131,2	Bromus inermis	4,70	1,13	36,0	8,6
		Festuca a.	7,90	1,88	60,0	14,3
		Lotus c.	8,00	1,55	61,0	11,8
VIII. 16–23.	37,2	Bromus inermis	0,50	0,18	13,0	4,8
		Festuca a.	1,00	0,39	28,0	10,4
		Lotus c.	1,30	0,42	34,0	11,3
X. 6.	78,1	Bromus inermis	0,15	0,04	2,0	0,5
		Festuca a.	0,90	0,23	11,0	2,9
		Lotus c.	1,20	0,20	16,0	2,6
1989						
IV. 24.	215,7	Bromus inermis	18,50	2,32	85,8	10,8
		Festuca a.	12,00	1,97	55,6	9,1
		Lotus c.	18,60	1,45	86,2	6,7
V. 4.	244,9	Bromus inermis	10,70	2,40	43,7	9,8
		Festuca a.	25,10	4,67	102,5	19,0
		Lotus c.	23,00	3,35	93,9	13,7
V. 14.	249,4	Bromus inermis	15,70	4,03	63,0	16,2
		Festuca a.	33,30	7,77	133,5	31,1
		Lotus c.	27,20	4,10	109,0	16,4
V. 24.	275,5	Bromus inermis	17,00	5,29	61,7	19,2
		Festuca a.	23,30	6,69	84,6	24,3
		Lotus c.	25,30	4,74	91,8	17,2
1990						
V. 14.	188,4	Bromus inermis	15,23	4,35	80,8	23,0
		Festuca a.	22,69	6,73	120,4	35,7
		Lotus c.	23,15	5,19	122,9	27,5
V. 24.	216,4	Bromus inermis	17,19	7,02	79,4	32,4
		Festuca a.	20,00	7,78	92,4	35,9
		Lotus c.	16,25	5,44	75,0	25,1
VI. 4.	219,2	Bromus inermis	17,08	7,66	77,9	34,9
		Festuca a.	16,25	6,33	74,1	28,9
		Lotus c.	13,61	3,56	62,0	16,2
2000						
VI. 4.	158,2	Festuca a.	4,44	1,93	28,0	12,2
VII. 4.	5,9	Festuca a.	0	0	0	0
VIII. 4.	111,7	Festuca a.	0,95	0,36	8,5	3,2
2001						
VI. 4.	250,9	Festuca a.	7,90	3,15	31,5	12,6
VII. 4.	66,8	Festuca a.	0,91	0,35	13,7	5,2
VIII. 4.	134,0	Festuca a.	1,65	0,51	12,4	3,8
2002						
VI. 4.	151,5	Festuca a.	3,55	1,31	23,4	8,7
VII. 4.	42,3	Festuca a.	0	0	0	0
VIII. 4.	114,4	Festuca a.	0,92	0,42	8,0	3,7

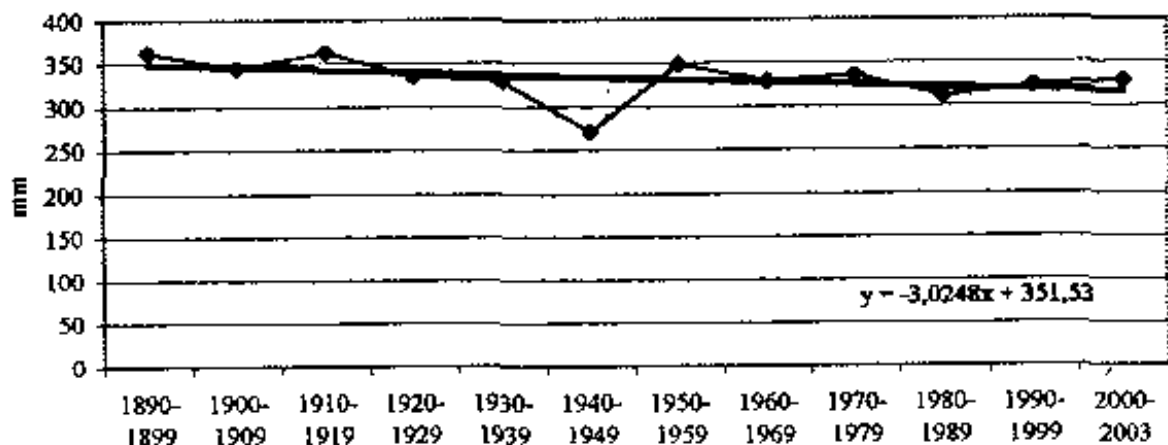
Megjegyzés: N-trágyázás 100 kg/ha, 2000–2002: 0 kg/ha

2. ábra



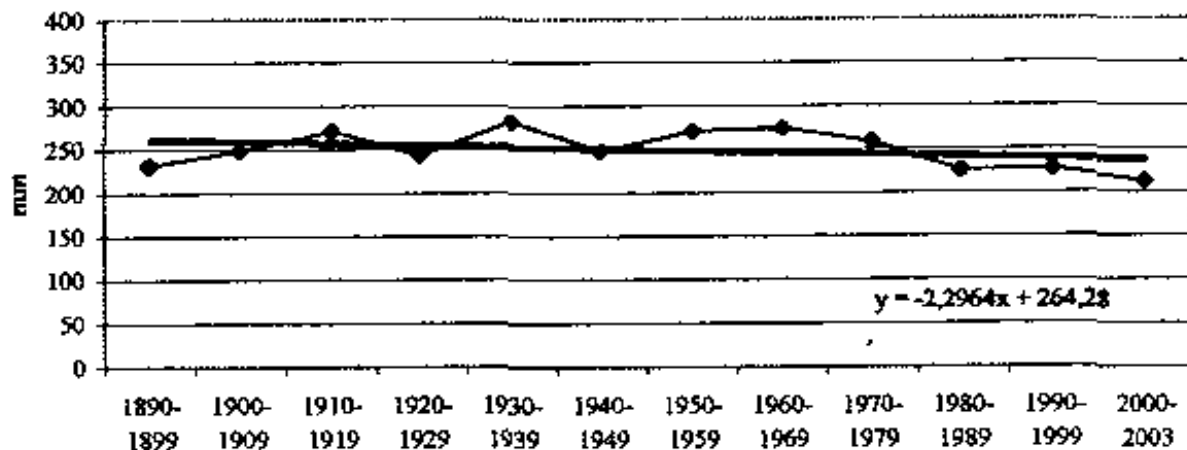
A csapadék mennyisége a tízévenkénti átlagok alapján (Gödöllő)

3. ábra



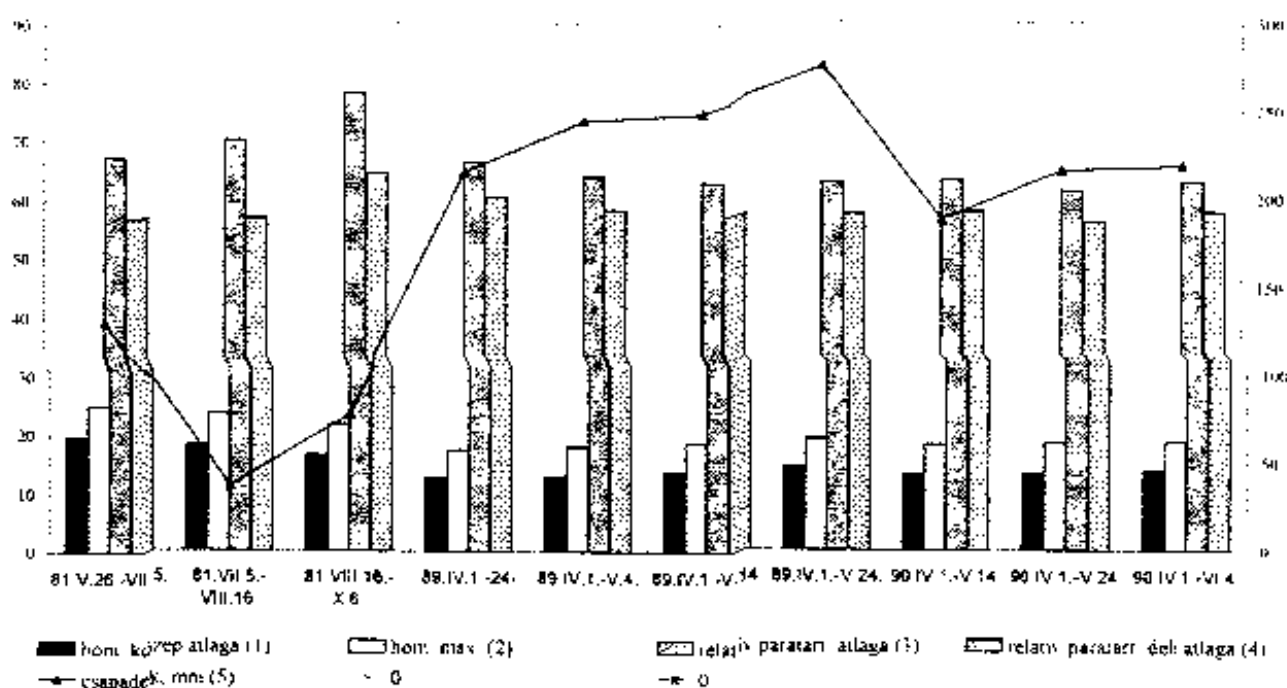
A vegetációs idő csapadékának változása a tízévenkénti átlagok alapján

4. ábra



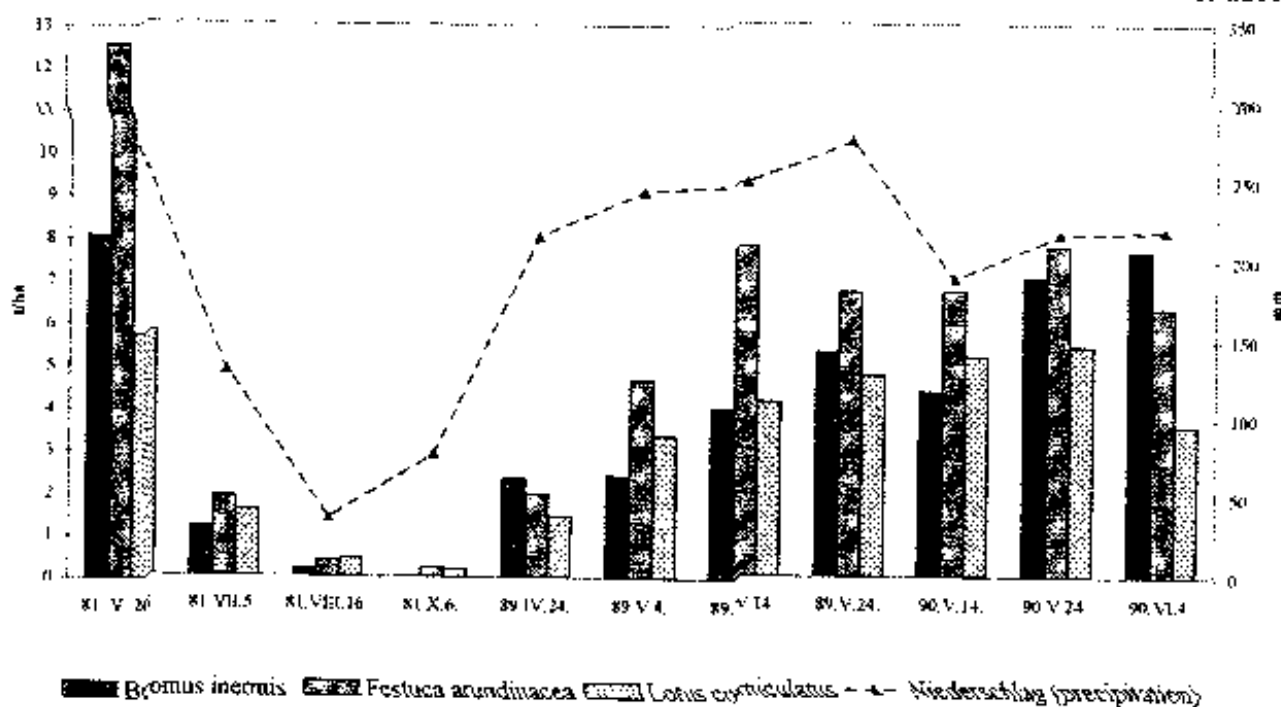
A téli félév csapadékának változása a tízévenkénti átlagok alapján

5. ábra



A főbb időjárási adatok alakulása a vizsgált időszakban

6. ábra



Néhány gyepnövény szárazanyag termésének alakulása és a csapadék (Gödöllő)