

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
KERTÉSZETI TECHNOLÓGIAI INTÉZET**

***PHYLLOSTACHYS* NEMZETSÉG FENOLÓGIAI VIZSGÁLATA**

**Készítette: Horváth Kitti Zsuzsanna
IV. évfolyam**

**Belső témavezető: Dr. Neményi András egyetemi adjunktus
Kertészeti Technológiai Intézet**

**Gödöllő
2013**

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	3
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1.	A <i>PHYLLOSTACHYS</i> NEMZETSÉG RENDSZERTANI BESOROLÁSA, SZÁRMAZÁSA ÉS ELTERJEDÉSE	4
2.2.	A <i>PHYLLOSTACHYS</i> NEMZETSÉG MORFOLÓGIAI FELÉPÍTÉSE.....	4
2.3.	A <i>PHYLLOSTACHYS</i> NEMZETSÉG FELHASZNÁLÁSA.....	7
2.4.	A VIZSGÁLT <i>PHYLLOSTACHYS</i> TAXONOK JELLEMZÉSE	9
3.	MÓDSZEREK.....	18
3.1.	A MÉRÉSEK HELYSZÍNE, IDEJE ÉS MÓDJA.....	18
3.2.	NÖVÉNYANYAG	18
4.	EREDMÉNYEK.....	19
4.1.	A LEVÉLRÜGYEK KIHAJTÁSÁNAK VIZSGÁLATA	19
4.2.	A LEVELEK MEGJELENÉSÉNEK VIZSGÁLATA ÉS A LOMBCSERE	28
4.3.	AZ ÚJ SZÁRAK KIHAJTÁSAINAK VIZSGÁLATA	30
5.	ÉRTÉKELES ÉS KÖVETKEZTETÉSEK.....	39
5.1.	A LEVELEK	39
5.2.	A SZÁRAK.....	39
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	40
7.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	41
	IRODALOMJEGYZÉK.....	42
	MELLÉKLETEK	46

1. Bevezetés és célkitűzések

„Az erős szél kidönti a masszív tölgyfát, míg a bambusz, mely a földig hajol előtte, a vihar után újra a magasba nyúlik” – állítja egy japán közmondás, s úgy érzem, ez a csodálatos növény valóban megérdemli a tiszteletet.

A bambuszok örökzöld, hosszú életű növények, számtalan formaváltozatukkal pedig színesítik a természet csodáit. A Kelet-ázsiai térség után Európában, és így hazánkban is egyre népszerűbbek ezek az elegáns pázsitfűfélék. Míg nálunk főleg díszítő értékük miatt terjedtek el, úgy Dél- és Kelet-Ázsiában az élet szerves részét képezik: élelmiszerként, építőanyagként, dísz tárgyként és használati eszközként nélkülözhetetlenek. Továbbá erdeik élőhelyként is fontosak, főleg a veszélyeztetett óriáspandák (bambuszmedvék) és a vörös macskamedvék (kis pandák) számára.

Magyarországon – bár folyamatosan válnak ismertté -, kevés irodalom vagy információ található e növényekről. Célom az, hogy a Szent István Egyetem MKK Botanikus Kertjében növekvő *Phyllostachys* taxonokat vizsgálva képet kapjak a hazai viszonyok között nevelt bambuszok kihajtásának idejéről, valamint megállapítsam az előző évi levelek lehullásának idejét, így a lombcsere menetét. Továbbá vizsgálom a levélhüvelyek hosszát, és hogy hány új levél hajtott ki belőlük. Ezeket a vizsgálatokat összehasonlítom a hazai irodalmakban leírtakkal és a külföldi – főleg a kínai - tapasztalatokkal.

Végezetül bemutatom a SZIE MKK Botanikus Kertben található bambuszok fontosabb jellemzőit.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A *Phyllostachys* nemzetség rendszertani besorolása, származása és elterjedése

A bambuszok a Zárwatermők (*Magnoliophyta*) törzsébe tartozó növények, azon belül is az Egyszikűek (*Liliopsida*) osztályába, a Perjevirágúak (*Poales*) rendjébe, a Pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába, és a *Bambusoideae* alcsaládba sorolhatók (PARKER & MALONE 2006; http1).

Származási helyüket tekintve három régióra oszthatjuk őket: ázsiai, amerikai és afrikai (LOBOVIKOV et al. 2007). Ezek közül a legnagyobb az ázsiai, míg a legkisebb az afrikai terület. Kutatások szerint Európában is fellelhető volt a jégkorszak előtt, de aztán kipusztult.

A ma élő bambuszok túlnyomórészt trópusi és szubtrópusi növények, de sok közülük kitűnően érzi magát a mérsékelt éghajlaton is, és teljesen télálló. A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján valószínű, hogy eredetileg trópusi, vízi és erdei környezetre specializálódtak (TIHANYI & KÓSA 1998).

A *Phyllostachys* taxonok európai elterjedésének időszaka a XIX. századra tehető, meghonosításuk Josef Gerhard Zuccarini és Philipp Franz von Siebold botanikusokhoz köthető (CHAO & RENVOIZE 1988). Az európai bambuszgyűjtemények közül a legismertebbek: La Bamboueraie de Prafrance Franciaország területén, illetve Wolfgang Eberts bambuszfaiskolája Németországban (GOLDBERG 2004). Jelentősek még például a spanyolországi Blanes Marimurta Botanikus Kert, vagy az angliai gyűjtemények, mint a Kew Gardens (JONES 2003).

TIHANYI és KÓSA (1998) szerint botanikus kerti gyűjteménybe hazánkban feltételezhetően csak az 1950-es években került.

2.2. A *Phyllostachys* nemzetség morfológiai felépítése

2.2.1. *Rizóma*

A bambusz szárai a rizómákon (gyöktörzsön) lévő rügyekből hajtanak ki, amelyek föld alatti szárai, s amiken rügyek és valódi gyökerek fejlődnek. A legtöbb fajnak gyorsan fejlődnek az úgynevezett monopódiális rizómái: akár 2-3 lábnyit (60-90 cm) is nőhetnek egy év alatt (SCIENCE & EDUCATION ADMINISTRATION 1978; WONG 2004). Többfelé is

elágazhatnak. A rizómák nóduszaiban fejlődnek a gyökerek, amelyek tápanyaggal, ásványi anyagokkal és vízzel látják el a növényt (STAROSTA & CROUZET 1998).

A sok rizóma és gyökérrendszer nagy mennyiségű táplálékot szív el a talajból, ezért is számítanak a bambuszok tápanyagigényes növényeknek, ezzel szemben azonban nem talajigényesek (SCHMIDT & TÓTH 1996; SCHMIDT & TÓTH 2006). Emellett képesek megakadályozni a talaj erózióját, és raktározzák a nedvességet, meggátolva a csapadék elfolyását (MEREDITH 2001; RECHT & WETTERWALD 1992). Képesek szűrni is a vizet, így olyan helyeken is életben maradnak, ahol szennyezett a talajvíz (TIHANYI & KÓSA 1998).

Legkönnyebben töosztással szaporíthatóak (ORLÓCI, 2000; DEBRECZY & CSAPODY 1971).

2.2.2. *Szár rügy*

A szárok eleinte kis rügyként jelennek meg a rizómán, majd gyors fejlődés után kibújnak a talajból (1. ábra) – képesek a legkeményebb talajt is áttörni. Általában rövid, vastag kúp alakúak, és rügyhüvely veszi őket körbe. Hihetetlenül gyorsan növekednek ezután: kihajtásuk után fajtától függően, akár 20-30 nap alatt képesek elérni végleges méretüket (TIHANYI & KÓSA 1998).

A rügyek megjelenésének időpontja faji sajátosság (YOUNG & HAUN 1961).

2.2.3. *Szár*

A bambuszok legfeltűnőbb és díszítés szempontjából az egyik legfontosabb részei, melyek színükben, alakjukban és termetükben is rengeteg változattal rendelkeznek.



1. ábra: Bambuszok szártípusai (Forrás: <http2>)

A szárok kívül fásak, belül üregesek, keresztmetszetük kör alakú. Néhány bambusz szára lehet torz vagy zsúfolt csomóközű, ahogy az 1. ábrán ez látszik az első száron is (WHITTAKER 2005).

A szárok különlegessége, hogy miután elérték végleges méretüket (akár 20-30 napon belül), se nem vastagszanak, se nem nőnek tovább. Vannak olyan taxonok, amiknek a színük néhány éven belül változhat, mint a *Phyllostachys nigra* var. *nigrának*, amelynek zöld színe a második évre szép lassan feketévé sötétedik.

Meg kell említenünk nóduszaikat is, melyek növelik a szár hasadással, megdőléssel, honyomással szembeni ellenálló-képességét (TAKAMA 1986; TAKAMA 1989)

2.2.4. *Ág*

A szár a teljes kifejlődéséig ágatlan, és utána a nóduszgyűrűkhöz kapcsolva jelennek meg az ágak. Tipikusan egy csomópontnál két ág jelenik meg, de néha egy harmadik is kialakulhat közöttük, ami jóval kisebb (MCCLURE 1957; FARRELLY 1984).

Az ágak száma fontos taxonómiai bélyeg az alcsaládban.

2.2.5. *Levél*

A bambuszok levelei levélhüvelyből fejlődnek ki: ez hüvelylemezt fejleszt, amely elsődleges levélként funkcionál (TIHANYI & KÓSA 1998).

A bambuszoknak kétféle levelük van: valódi és hüvely. A valódi levél levéllemezéből, levélnyélből, hüvelyből, nyelvecskéből és fülecskéből áll (YANG & HUI 1999).

Örökzöld növények, de évente vagy kétevente mindig történik egy lombcsere. Nincs azonban lekopaszodás: az új levelek már fejlődésnek indulnak, amikor az öregebb levelek elsárgulnak és lehullanak, így a váltás folyamatos. A lehullott levelek értékes tápanyagforrások a bambuszok számára.

A levelek életkorával kapcsolatban az irodalomban nincs megegyezés: MCCLURE (1957), TIHANYI és KÓSA (1998) és a SCIENCE & EDUCATION ADMINISTRATION (1978) szerint a levelek 1 évet, míg KLEINHENZ és MIDMORE (2001), HONG (1994) és LI és társai (1998) szerint a levelek 2 évet élnek, mielőtt lehullanak.

A levelek alakja, színe és nagysága változatos, taxonómiai bélyegként sem elhanyagolhatóak.

2.2.6. *Virág*

Sok bambuszfaj meglehetősen hosszú időközönként virágzik: ez akár 10-120 évente is történhet (MARINELLI 2006). TIHANYI és KÓSA szerint a *Phyllostachys*ok nagy részére a 60-120 évenkénti virágzás jellemző leginkább. Ez a virágzás rendszerint a növény pusztulásával jár.

A kalászkák összetett füzérvirágzatot alkotnak, melyek általában zöldes színűek. A kalászkák fejlődése több héten át tart, és általában nyár közepén kezdődik el.

2.2.7. *Termés*

A bambuszok termései a virágzás évében érnek be. A *Phyllostachys* nemzetség esetében kisméretű szemtermés alakul ki, mely ehető és egészséges táplálék.

A bambuszok csírázókéességéről nem mindig egyeznek a vélemények - MCCLURE a bambuszokat rossz csírázókéességűnek tartja, és ezzel ADAMSON és társai (1977) is egyetértenek -, de az biztos, hogy árnyékban nagyobb százalékban csíráznak (TIHANYI & KÓSA 1998).

A kevés életképes mag evolúciós szempontból jelentős lehet, de nem túl eredményes a terjedéshez (ADAMSON et al. 1977).

2.3. *A Phyllostachys nemzetség felhasználása*

A legtöbb dél- és kelet-ázsiai nép – főként a kínaiak - élete már több ezer éve összefonódott a bambuszokkal. Kultúrájukban, legendáikban, hagyományaikban, meséikben és vallásukban is sok helyen találkozhatunk velük. Nemcsak élelmiszerként, de használati tárgyakként és építőanyagként is nagyon fontos szerepet töltenek be a mindennapokban.

Már a történelem előtti időkben fegyverként használták a bambuszból készült íjat és nyilakat. Később bambuszhasítékokra írtak, majd fűvós és húros hangszereiket is ezekből a növényekből készítették (TIHANYI & KÓSA 1998).

Thomas Edison is felhasználta e növényt: az első izzólámpák szénszálainál bambuszfaszénnel próbálkozott, és jelentős sikereket ért el (NATIONAL GEOGRAPHIC 1980).

Se szeri, se száma a bambuszból készített használati tárgyaknak, amelyeket évezredek óta alkottak az ázsiai népek.



2. ábra: Bambuszból készült használati tárgyak (Forrás: saját felvétel)

A tálaktól kezdve a legyezőkön, csipeszekon, seprűkön, kosarakon, pavilonokon, ecseteken és a köteleken át a csónakokig mindent megtalálhatunk, és ezek egyre elterjedtebbek az európai piacokon is (2. ábra) (BRESS 2001; FARRELLY 1984; DAJUN & SHAO-JIN 1987, CROMPTON 2006, NAGAI et al 2009; VAUPEL & STECKHAN 2009; MEJÍA et al 2009). Levelét teaként is felhasználják (CHEN & CHEN 2004).

A bambusz keménysége ellenére igen hajlékony és könnyű, anélkül, hogy eltörne, így nem csak építőanyagként, de bútor előállítására is alkalmas (STANGLER 2001). Sűrű sejtszerkezete miatt igen hosszú életűek a belőlük létrehozott tárgyak, legyenek azok bútorok, kerítések, vagy az egyre elterjedtebbé váló parketta. A textilipar is felhasználja, s már hazánkban is találkozhatunk bambuszból készült ruhadarabokkal és ágyneművel.

Az építkezéshez gyakorta belőlük készítenek állványzatot, mert míg az acélkeret „meggyűrődhet” a tájfunok során, a bambusz erősen tartja magát (NATIONAL GEOGRAPHIC 1980).

A bambuszokkal történő globális kereskedelmet nehéz meghatározni, hiszen Kelet-Ázsiában az egyik legfontosabb cikk, de a becslések szerint 10 billió dollár értékben folyik (JANSSEN 2000).

Élelmiszerként nem csak a termését, de számos *Phyllostachys* rügyét is fogyasztják a talajból kiásva. A *P. dulcis*nak nem keserű az íze, de az összes többi faj rügyét fel kell forralni, és mielőtt tovább főznénk, vagy egyéb étellemmel kevernénk, le kell önteni róluk a vizet (SCIENCE & EDUCATION ADMINISTRATION 1978).

A nemzetség leveleiben lévő antioxidánsok rendkívül gazdagok polifenolokban, azon belül is főleg flavonoidokban. Ezért a nemzetség élelmiszeripari, kozmetikai és egészségügyi vonatkozásban is ismert, főleg Kelet-Ázsiában (LU et al. 2006). Vizsgálatok bizonyították, hogy száruk is tartalmaz jótékony hatóanyagokat (LI et al. 2008; KOO et al. 2008). Leukémia és daganatos megbetegedésekkel szemben hatékonyak, és szívvédő hatással is rendelkeznek (JUNG et al. 2007; KIM et al. 2007; JIAO et al.).

Elegáns megjelenése, színes változatai, gyors növekedése és keleti hangulata miatt a kertek ékes díszé. Házfalak vagy kerítések mellett, folyóparton vagy utak mentén, más növényekkel kombinálva vagy szoliterként is gyönyörű, főleg ha vastag, toronymagas szárazakat nevel. A szélben lágyan hajladozó bambuszt nézve és leveleinek suhogását hallgatva könnyen képzelhetjük magunkat távoli tájakra és időkbe.

2.4. A vizsgált *Phyllostachys* taxonok jellemzése

A Szent István Egyetem MKK Botanikus Kertben fellelhető, 2011 őszén telepített 33 taxont vizsgáltam, ezeknek szeretném röviden jellemezni a fontosabb tulajdonságait, mint a magasságuk, a szárátmérőjük, a szárszínük (lásd: Mellékletek, 1. és 2. ábra), a levelük, a télállóságuk és a származási helyük. Ezeket az adatokat főleg a TIHANYI és KÓSA (1998): *Bambuszok és díszfüvek* című könyv felhasználásával gyűjtöttem össze, de felhasználtam RECHT és WETTERWALD (1992): *Bamboos*, MEREDITH (2009): *Bamboos*, és CROUZET (2000): *General Catalogue la Bamboueraie* műveit is.

2.4.1. *Phyllostachys angusta*

6-8 m magasra növő, 5 cm szárátmérőt elérő bambusz. A fiatal szár zöld, a náduszgyűrű átmérője nagyobb, mint a szárátmérő. Szárhüvelye sárgászöld vagy krémszínű, apró, sötétebb pöttyözöttséggel. A fülecskék hiányoznak, de a nyelvecske fejlett, csipkézett, csúcsi része csillószőrökkel borított. A levelek lándzsa alakúak, 8-14 cm hosszúak, és 1-1,5 cm szélesek. Hidegtűrő képessége -30°C. Származási helye Kína: főleg Fujian és Anhui tartományok, de az ország más vidékein is termesztik.

2.4.2. *Phyllostachys arcana* f. *luteosulcata*

A *P. arcana* természetes formája 8 m magasságot és 3-4 cm vastagságot is elérhet. Szárának barázdái élénksárga színűek. A szárhüvelyen nem láthatók a fülecskék, de a nyelvecske fejlett, csipkézett és szőrrel borított. A lomblevelek 7-11 cm hosszúak és 1,3-1,6

cm szélesek. A lassabban fejlődő bambuszok közé tartozik. Hidegtűrő képessége -28°C. Származási helye Kína: Jangsu, Zhejiang, Sichuan és Gansu tartományok.

2.4.3. *Phyllostachys atrovaginata*

Kifejlett korára eléri az 5-7 m magasságot és a 3-5 cm vastagságot. A szár sima tapintású, nincs rajta hamvas bevonat. Szárhüvelye sötétzöld, felületén barnás erezettel. A nóduszgyűrű pereme kiemelkedik a szárközök síkjából. A fülecskék hiányoznak, a nyelvecske széles és rövid. Levelei 9-13 cm hosszúak és 1,5 cm szélesek. Hidegtűrő képessége -23, -25°C. Származási helye Kína: Zhejiang és Jiangsu tartományok.

2.4.4. *Phyllostachys aurea*

Eredeti termőhelyén képes elérni az 5-8 m magasságot és 14 cm vastagságot, de kontinentális klímán lassabban növekszik. A fiatal száron hamvas bevonat látható, a kifejlett szár az internóduszok felett egyenes és világoszöld színű. A faj egyik jellegzetessége, hogy szárának alsó részén az internóduszok megrövidülnek és megduzzadnak. A szárhüvelyen nem alakultak ki fülecskék. A nyelvecske nagyon rövid, széle hosszú csillószőrökkel fedett. A levelek 10-13 cm hosszúak és 1 cm szélesek, elég kicsinek számítanak. Hidegtűrési képessége jónak mondható, -25°C hideget is elvisel, annak ellenére, hogy lombfagyásra az egyik legérzékenyebb *Phyllostachys*. Rügyei finomak, ehetők (BING 2010). Származási helye Kína, a Sárga folyótól délre eső tartományok.

2.4.5. *Phyllostachys aurea 'Koi'*

Egyéni megjelenésű bambusz, 5-6 m magasra és 2,5 cm vastagságúra nő. Fiatal szára zöldes és hamvas, érett szára sárgára színeződik, de külön szépséget kölcsönöznek neki a zöld színűnek megmaradó barázdái. A nóduszgyűrű valamivel nagyobb a szárátmérőnél. Hidegtűrő képessége -23°C-ig terjed. Származási helye Kína.

2.4.6. *Phyllostachys aureosulcata*

Az egyik legnépszerűbb bambusz, könnyen szaporítható. Magassága elérheti a 10 m-t, átmérője pedig az 5-6 cm-t. Erre a fajra és formaváltozataira jellemző, hogy szárának alsó harmada akár többször is irányt vált, hogy később egyenesen folytassa növekedését. A fiatal szár hamvas, míg a kifejlettnek sárgák a barázdái, erről is kapta elnevezését. A nyelvecske rövid és ívelt. A talajjal szemben amfitoleráns, és a szárazsággal szemben sem érzékeny. -30°C-ig tart hidegtűrése. Származási helye Kína: Anhui és Zhejiang tartományok.

2.4.7. *Phyllostachys aureosulcata f. aureocaulis*

Az alapfajhoz hasonló méreteket produkál, de szára kénsárga, melyben néha pár zöld rovátka fedezhető fel. Gyakran egyes levelei krémfehéren csíkozottak. Hidegtűrése -35°C. Származási helye Kína, azon belül is Jiangsu, Zhejiang és Henan tartományok.

2.4.8. *Phyllostachys aureosulcata f. spectabilis*

Növekedési méreteiben és habitusában megegyezik az alapfajjal, de szára világossárga, barázdái pedig élénkzöld színűek. A fiatal szár hamvas és érdes, nedves szárhüvelye bíborlilás árnyalatú, ami szép, dekoratív külsőt kölcsönöz neki. Hidegtűrő képessége -35°C-ig terjed. Származási helye megegyezik az alapfajéval.

2.4.9. *Phyllostachys bambusoides f. castillonis*

6-8 m magasságot is elérhet, átmérője 5 cm. A kifejtett szár sárga, az ágak felőli oldalon élénkzöld színűek a barázdák. A náduszgyűrű élesen kiemelkedik a szár síkjából. A fülecskék és a nyelvecskék apró szőrökkel fedettek. Levelei nagyok, akár 10-20 cm-re is megnőhetnek. Hidegtűrése kevésbé jó, a levelek szárai -15°C alatt könnyen sérülnek. -22°C-ig tart rizómáinak télállósága. Származási helye Kína, a Jangce folyó mentén lévő tartományok.

2.4.10. *Phyllostachys bisetii*

Kifejleszthet 7 m magasságot és a 4 cm szárátmérőt is. A fiatal szár barnás és hamvas, a szárhüvely zöldesbarna és csíkozott. A fülecskék jól fejlettek, a nyelvecske szőrös. A náduszgyűrű jól kifejezett. Levelei télen is gyönyörű haragoszöldek, 7-10 cm hosszúak. Hidegtűrő képessége -35°C-ig is télálló. Származási helye Kína: Zhejiang és Sichuan tartományok.

2.4.11. *Phyllostachys dulcis*

Magassága 6-8 m, átmérője 5-7 cm. A fiatal szár világoszöld és kissé hamvas, a szárhüvely sárgásfehér, apró, barna pöttyözöttséggel, bársonyos tapintással. A szár alsó szegmensein láthatunk krémszínű vagy zöldes barázdákat is. A fülecskék zöldek, csillószőrökkel fedettek, a nyelvecske barna, csúcsa szintén szőrös. A levelek 10-15 cm hosszúra nőhetnek. Hidegtűrése -28°C is lehet. Származási helye Kína: főleg Zhejiang és Észak-Fujian, de több helyen is termesztik.

2.4.12. *Phyllostachys edulis*

A mérsékelt övi bambuszok óriása, mely a dél-franciaországi Anduze-ban 25-30 m magasságot és 13-14 cm átmérőt is produkált – természetesen kiegyenlített klímán és jó talajadottságok mellett. Nálunk csak 6-9 m magasságot és 4-5 cm vastagságot képes elérni. Fiatal szára kékeszöld és hamvas, a kifejlett hamvaszöld, erős és vaskos. A levelek 8-12 cm hosszúak és 1,3-1,8 cm szélesek. Igen jelentős, komoly gazdasági hasznot hozó növény, bár szaporítása nehéz és körülményes. Rügyei ehetők, az egyik leggyakrabban fogyasztott bambusz Kínában és Japánban (OKAMURA & TANAKA 1986). Hidegtűrő képessége -20°C körül van, de érzékeny, épp ezért nehéz megtartani. Származási helye Kína, a Han folyótól délre eső tartományok. Elterjedési területének nagysága Kína bambuszos területeinek 2/3-át jelenti.

2.4.13. *Phyllostachys flexuosa*

Akár 7-8 m magasságúra növe, 3 cm átmérőt is elérő *Phyllostachys*. A fiatal szár élénkzöld és hamvas, alsó része cikkcakkos. Szárhüvelye barnászöld vagy barnászörös, sötétebb foltokkal tarkítva. Felülete hosszirányban zöldesfehér rovátkákkal barázdált. Szárai rendkívül rugalmasak és flexibilisek. Fülecskék nem alakultak ki, a nyelvecske barna, csúcsát sötét színű csillószőrök borítják. Levelei lándzsa alakúak, hamvasak, élénkzöld színűek. A talajjal szemben amfitoleráns, még szikes talajon is megél. Akár -30°C hideget is elvisel. Származási helye Kína, a Huai folyótól északra Henanig, Shaanxi és Hubei tartományok, de Zhejiangba is betelepítették és termesztik.

2.4.14. *Phyllostachys glauca*

Eredeti hazájában képes 6-14 m magasra megnőni és elérni a 10 cm szárvastagságot, de Európában semmilyen viszonyok között nem tudja ezt megismételni. Fiatal szára kékeszöld színű, alatta élénk, hamvas gyűrű található. Fülecskék nem alakultak ki, és a nyelvecske is csonka csúcsú. Levelei 6-16 cm hosszúak és 1,5 cm szélesek lehetnek, élénkzöld színűek. Hidegtűrése -25°C-ig terjedhet. Származási helye: Kína, Anhui, Shaanxi, Shandong és Shanxi tartományok.

2.4.15. *Phyllostachys glauca f. yunzhu*

Habitusát és méretét tekintve megegyezik az alapfajjal, de érett szárán sötétbarna foltok és barázdák láthatók. Hidegtűrése jobb, mint az alapfajnak, -30°C. Származási helye: Kína, Henan és Shanxi tartományok.

2.4.16. *Phyllostachys heteroclada*

4 m magas és 4-5 cm vastagságú bambusz. A fiatal szárak sárgászöld színűek, sötétzöld barázdákkal, erős hamvassággal. A nóduszgyűrű kiemelkedik a szár síkjából. A szárhüvely barnászörös, és fülecskék is megtalálhatók rajta, melyek csillószőrökkel borítottak. A levelek 7-13 cm hosszúak és 1,2-1,8 cm szélesek. Télállóság tekintetében elmarad a legtöbb nálunk termesztendő *Phyllostachys* mellett, mert fagyűrő képessége maximum -17°C. Rügyei finomak, ehetők (BING 2010). Származási helye Kína: Zhejiang és Fujian térsége.

2.4.17. *Phyllostachys humilis*

Akár 5-6 m magas, 3-4 cm vastag bambusz. Fiatal szára sötét színű, a nóduszgyűrű átmérője nagyobb, mint a szár vastagsága. Szárhüvelye vörösesbarna, fejlett, csillószőrrel fedett fülecskéekkel. Az idősödő szárak okkersárgára színeződnek. Lomblevelei 8-12 cm hosszúra és 1,4-1,8 cm szélesre nőhetnek. Télállósága jó, - 27°C-os hideget is elvisel. Származási helye Kína keleti és középső tartományai, de Japánban is meghonosították.

2.4.18. *Phyllostachys iridescens*

Hazájában képes elérni a 12 m-es magasságot és a 10 cm-es vastagságot, de nálunk 8-9 m-nél és 5 cm-es szárátmérőnél nem produkál nagyobbakat. A fiatal szár élénkzöld, alsó részén egyes szegmensekből sárgás barázdák futnak át az internóduszon. A nóduszgyűrű átmérője kisebb, mint a száré. A szárhüvelyek vöröses bíbor színűek, sötétén foltozottak, fülecskéi nincsenek, de a nyelvecske fejlett, csúcsa csonka, barnás-vörös szőrrel borított. Hidegtűrése -30°C-ig terjedhet. Származási helye Kína: főleg Zhejiang, Anhui, de az ország sok más tartományában is meghonosították.

2.4.19. *Phyllostachys litophylla*

Hazájában elérheti a 12 m-es magasságot és a 12 cm átmérőt is. A fiatal szár kékeszöld, ez sötétzölddé változik kifejlett állapotára. A világosabb színű nóduszgyűrű

átmérője megegyezik a szár átmérőjével. A fülecskék kicsik és nem jól láthatóak. A nyelvecske domború, sárgás szőrözöttséggel. A levelek 8-20 cm hosszúak és 1,2-2 cm szélesek is lehetnek. (SHILIN et al. 1993).

2.4.20. *Phyllostachys makinoi*

Elérheti a 9 m magasságot és az 5 cm átmérőt, a nóduszgyűrű pedig ugyan olyan vastag, mint a szár. A fiatal szár kéesszürke, az ágak felőli oldalon a barázdák valamivel világosabbak. A szárhüvelynek nincsenek fülecskéi, de a nyelvecske jól látható, bíborszínű, csúcsi részét csillószőr borítja. A levelek 6-16 cm hosszúak. Kemény, erős szára miatt kedvelt és sok célra felhasznált növény. -23°C elviselésére is képes. Származási helye Kína: Fujian tartománya és Tajvan szigete.

2.4.21. *Phyllostachys nigra* var. *nigra*

Hazájában képes elérni a 17 m magasságot és a 8 cm átmérőt, de nálunk csak 6-8 m-ig nő és 4 cm-ig vastagszik. A fiatal szár sötétzöld, de a 2. évre szép lassan feketévé válik a napfény hatására. A nyelvecske hosszú és csúcsos. Levelei 4-10 cm hosszúak és 1,3-1,5 cm szélesek (DAJUN & SHAO-JIN 1987). Télállósága kevésbé jó, -18°C-ig viseli el a hideget. Származási helye Kína: Jiangsu, Shandong és Sichuan tartományok, de Japánban is elterjedt (JORDAN 2001).

2.4.22. *Phyllostachys nigra* f. *boryana*

Nemcsak hazájában, de Európában is képes elérni a 16-18 m-es magasságot. Fiatal szára hamvas, élénkzöld színű, mély érés után pedig párdubőrhez hasonló módon pigmentálódik – ezért is nevezik párduc- vagy leopárdbőr bambusznak. A nóduszgyűrű a szár átmérőjével közel azonos. Fülecskéi fejlettek, a nyelvecske kicsi. A levelek 8-12 cm hosszúak és 1,2-1,8 cm szélesek, sötétzöld színűek. Hidegtűrése kiváló, -30°C-ig télálló. Származási helye megegyezik az alapfajéval, de Japánban és Ind is meghonosították és termesztik.

2.4.23. *Phyllostachys nigra* var. *Henonis*

9-10 m magas és 5-6 cm vastag. Szára sosem lesz foltos vagy válik feketévé, sem bíbor árnyalatúvá, hanem zöld marad. Fiatal szára mattzöld, erősen hamvas. A nóduszgyűrű átmérője nagyobb a szárénál. A szárhüvely vörösesbarna, a fülecskék fejlettek, erősen szőrösek. A nyelvecske kicsi, csúcsa domború. Képes elviselni a -30°C-ot is. Származási helye Kína, Shandong és Siuchan tartományok.

2.4.24. *Phyllostachys nuda*

8-10 m magas és 4-5 cm vastag bambusz, a nóduszgyűrű lényegesen nagyobb átmérőjű a szárnál, melynek alsó része olykor cikcakkos. A szárhüvely világos barnásvörös, alsó részét sötétebb foltok borítják, felületén sárgásbarna rovátkák futnak. Nincsenek fülecskéi, a nyelvecske viszont jól látható, csúcsa csonkított. Élénkzöld levelei 10-15 cm hosszúak. Télállóság szempontjából a hidegtűrő fajok élén szerepel, mert képes elviselni a -35°C-ot is. Származási helye Kína: Zhejiang, Jiangsu, Anhui, Fujian és Shaanxi tartományok.

2.4.25. *Phyllostachys platyglossa*

6-8 m magasságot és 4 cm vastagságot képes kifejleszteni. Fiatal szára élénkzöld, a szárközi barázdák sötétebbek. A nóduszgyűrű átmérője nagyobb, mint a szár átmérője. Szárhüvelye világos barnásvörös, vastag és barnán pöttyözött, rajta rejtett fülecskék találhatók, amiket bíborszín csillószőrök fednek be. A nyelvecske széles és rövid, piros szőrözöttséggel. A lomblevelek 7-15 cm hosszúak, keskenyek. Hidegtűrése -23°C-ig terjed. Származási helye Kína: Zhejiang és Jiangsu tartományok

2.4.26. *Phyllostachys propinqua*

Akár 10 m magasra és 5-6 cm vastagságúra is megnőhet. A fiatal szár sima felületű, világoszöld és hamvas, a nóduszgyűrű átmérőjénél kisebb. A szárhüvely világos barnásvörös, rajta szabálytalan foltozottság és jól látható barázdáltság figyelhető meg. Fülecskék nem alakultak ki, a világosbarna nyelvecske ívelt, csúcsát finom szőrök borítják. Élénkzöld lomblevelei 7-17 cm hosszúak és 1,3-1,8 cm szélesek. Képesek elviselni a -30°C-os hideget is. Származási helye Kína: Guanxi, Hubei, Jiangxi, Zhejiang, Jiangsu és Anhui tartományok.

2.4.27. *Phyllostachys sulphurea*

Akár elérheti a 8-10 m-es magasságot és az 5-7 cm-es vastagságot. Fiatal hajtása hamvas és zöldessárga, de szárközi barázdái világosabb árnyalatúak. A nóduszgyűrű átmérője ugyanakkora, mint a szárköz vastagsága. A szárhüvely lehullása után a szár és az ágak aranyárga színűvé változnak, míg egyes szár- és ágszegmenseken 1-2 hosszú, keskeny, zöld barázdá húzódik át. A száron ezek a barázdák vastagabbak. Nincsenek fülecskék, a nyelvecske csúcsa csonka, szélét durva szőrök borítják. A levelek 8-12 cm hosszúak és 1,4-1,8 cm szélesek. Rendkívüli kontrasztot ad egymásnak az egyenes, vastag szárak kénsárga

színe és az élénkzöld lombzat. Hidegtűrő képessége -25°C is lehet. Származási helye Kína, a Jangce folyótól délre eső tartományok.

2.4.28. *Phyllostachys violascens*

10-12 m magas és 7 cm széles is lehet. Fiatal szára olívzöld, melyen a nóduszgyűrű felől sötétibolyás színeződés figyelhető meg, amely a szárköz kétharmadáig terjed. Ez a szárhüvelyek leválása után eltűnik, és a szár egyszínűvé, vagy a háromévesnél idősebb töveken hosszirányban csíkozottá válik: ezek a csíkok halványsárgák, -zöldek és -viola színűek lehetnek. A szárhüvely fülecskéi hiányoznak, a nyelvecske szőrös és hosszú. A levelek 10-50 cm hosszúságúra is megnőhetnek, a levéllyekek a többi *Phyllostachys*hoz viszonyítva nagyon hosszúak. Egyik jellemzője, hogy nem minden évben fejleszt szárat. -23°C-os hideg elviselésére képes. Származási helye Kína, de Japánba és Koreába is betelepítették ritka szépsége miatt.

2.4.29. *Phyllostachys viridiglaucescens*

Ez a hazánkba legrégebben behozott, és ma is a legelterjedtebb bambuszfaj. Képes elérni a 7-9 m-es magasságot és 4-5 cm-es szárátmérőt. A fiatal szár sötétzöld, rajta a nóduszgyűrűk fejlettek, domborúak. A szárhüvely világosbarna, apró sörtékkal, a felső részén barna foltosodással. A fülecskéik fejlettek, a sarlóhoz hasonló alakúak, míg a nyelvecske csúcsa erősen domború. A levelek 8-15 cm hosszúak, élénkzöld színűek. Képes elviselni a -30°C-os hideget is. Származási helye Kína: Fujian, Zhejiang és Jiangsu tartományok.

2.4.30. *Phyllostachys viridis f. houzeauana*

8 m magasra és 7 cm vastagra nőhet. A fiatal szár világoszöld, hamvas, de az ágfelőli oldalon a barázdák élénksárgák. A nóduszgyűrű azonos átmérőjű a szárátmérővel. A szárhüvely zöld színű, nem alakultak ki rajta fülecskéik. A levelek 8-12 cm hosszúak és 1,3-1,7 cm szélesek. Általában kevés szárat növeszt. -25°C-os hideg elviselésére képes. Származási helye Kína: Jiangsu, Zhejiang, Henan és Jiangxi tartományok.

2.4.31. *Phyllostachys vivax*

Képes elérni a 9-11 m-es magasságot és a 6-8 cm-es szélességet. Fiatal szára élénkzöld színű, az izesülések alatt vastag, hamvas gyűrűvel, melynek átmérője valamivel nagyobb a szár átmérőjénél. A szárhüvely szürkészöld, ezt füstszínű foltok és pontocskák díszítik. Nincs fülecske, és a nyelvecske is rövid, középső része domború, mindkét oldalon lekonyuló. A

lomblevelek 12-19 cm hosszúak és 1,7-2,4 cm szélesek. Télállósága kiváló, akár -35°C-ot is elvisel. Származási helye Kína: Zhejiang, Jiangsu, Fujian és Shandong tartományok.

2.4.32. *Phyllostachys vivax f. aureocaulis*

Termetében, télállóságával és származás tekintetében is megegyezik az alapfajjal, de morfológia különbségnek számít aranysárga szárszíne, és az internóduszain keresztülfutó keskeny vagy szélesebb, élénkzöld csíkozottság. Ritka és értékes növény, igen elegáns megjelenésű.

2.4.33. *Phyllostachys vivax f. huanvenzhu inversa*

Majdnem minden tulajdonságában megegyezik az alapfajjal, csupán a szár színe sárga, és zöld csíkok futnak az internóduszok között (LEWIS & MILES 2007).

3. Módszerek

3.1. A mérések helyszíne, ideje és módja

A kiválasztott 33 taxon *Phyllostachys*, melyeket vizsgáltam, a Szent István Egyetem MKK Botanikus Kertben lelhetők fel, ezeket végleges helyükre 2011 őszén telepítették, és rendszeres öntözés alatt állnak (heti 20 mm vízáradag).

2012 tavaszán, március 10-étől kezdtem meg vizsgálataimat, legelőször a szár ágain található levélrügyek kihajtását, a lombváltást, később pedig az új szárrügyek megjelenését figyelve. Hetente, majd nyár közepétől havonta végeztem a vizsgálatokat ősziig, egészen a fagyok beköszöntéig.

2013 márciusában újrakezdtam a folyamatot, és egészen ősziig, szeptember 30-ig nyomon követtem a *Phyllostachys* taxonok fenológiai változásait.

A levélrügy kihajtását vonalzóval, a szárrügyeket körülbelül 1 méteres magasságukig mérőszalaggal mértem le. A levélrügyeknél minden taxonnál kiválasztottam három egy éves szárat, ezeken száranként 3 ágat madzaggal jelöltem meg, és minden héten megmértem 3 levélrügy méretét, és ezeket később átlagoltam. A lombcsere figyeléséhez ugyan ezeken a kiválasztott három egy éves szárazakon, amelyeken fellelhetőek voltak a tavalyi levelek, ugyan azokon a szárankénti 3 leveles ágon, amelyeket madzaggal jelöltem, minden héten megszámoltam, hány levél hullott le. Mindezekről felvételeket is készítettem.

A vizsgálatok során mértem a levegő hőmérsékletét (°C) és a csapadékot egy SKYE DataHog mikrometeorológiai eszközzel.

3.2. Növényanyag

Az általam vizsgált 33 taxon *Phyllostachys* részletesebben bemutatom az „Előzmények, szakirodalmi áttekintés” fejezet „A vizsgált *Phyllostachys* taxonok jellemzése” című alfejezetében.

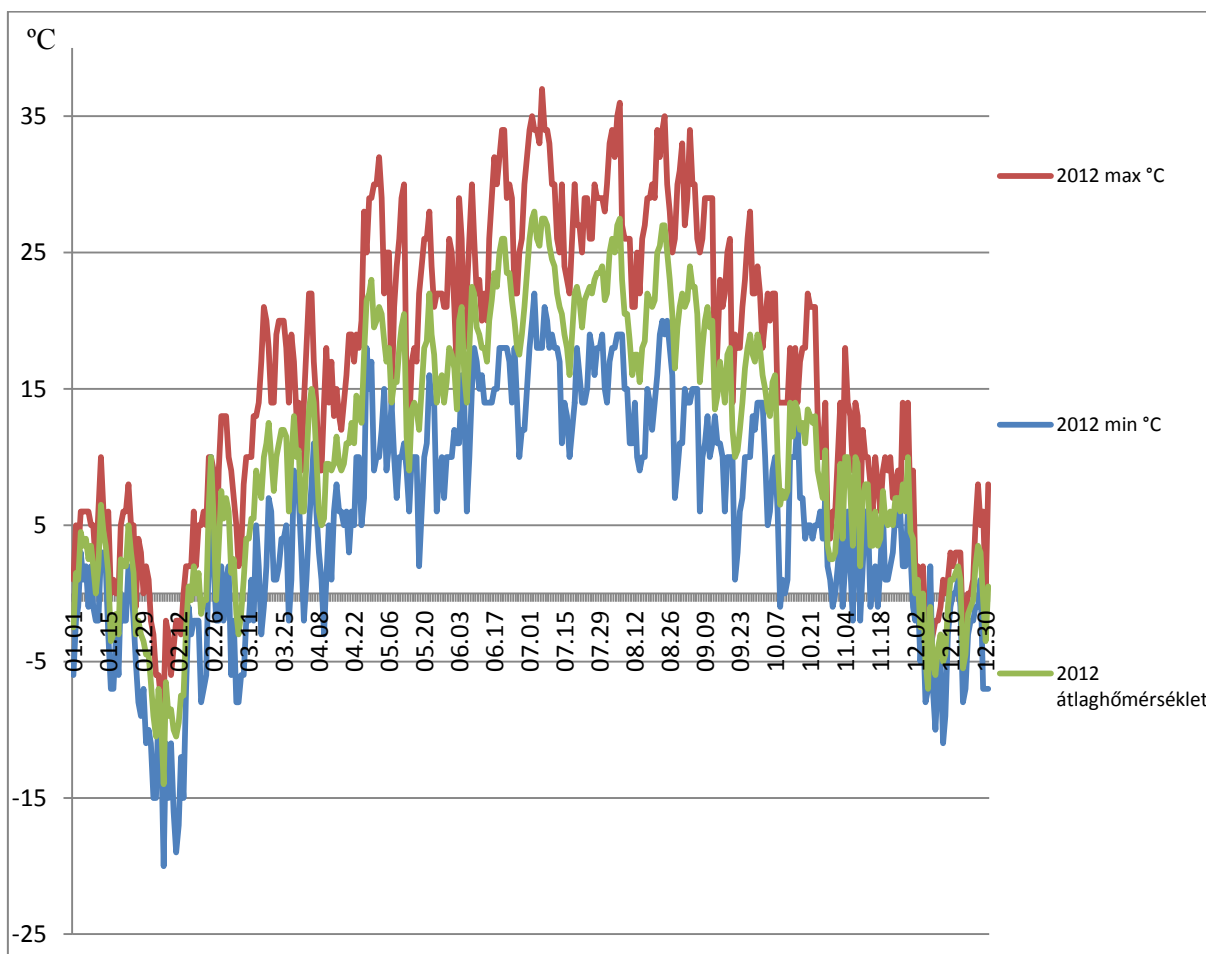
4. Eredmények

4.1. A levélrügyek kihajtásának vizsgálata

2012-ben a vizsgálatokat március 10-től egészen május 2-ig folytattam, hetente egyszer. Ebben az évben nem tudtam vizsgálni a szárukat ért túlzott fagykár miatt *P. aurea* f. *koi*-t, *P. edulis*-t, *P. viridiglaucescens*-t és *P. vivax* Huangwenzhu *inversa*-t.

Az első vizsgálat során a legtöbb taxonra az 1-2 mm-es levélhüvely-nagyság volt jellemző, de már ekkor volt néhány faj, amely a hideg tél után hamarabb kezdte meg növekedését. *P. sulphurea* átlagos hüvelymérete 7,7 mm volt, *P. iridescens* és *P. flexuosa* pedig 4,1 és 4,4 mm-t produkáltak.

Két héten keresztül ez az állapot szinte semmit nem változott, egészen április első hetéig, amikor robbanásszerűen beindultak a levélhüvely-növekedések, melyre valószínűleg a hőmérséklet növekedése volt a legnagyobb hatással (3. ábra).



3. ábra: 2012. év hőmérséklete

Hogy könnyebben összehasonlíthassam a taxonokat, két csoportra bontottam őket hidegtűrésük szempontjából: hidegtűrőkre és kevésbé hidegtűrőkre. A hidegtűrők csoportjába azok a bambuszok tartoznak, amelyek szárai képesek elviselni a -25°C-tól -20°C-ig tartó fagyokat is, míg a másik csoportba a legfeljebb -20°C-os fagyokat túlélő *Phyllostachys*ok kerültek. Ezek az 1. táblázatban olvashatók:

1. táblázat: A hidegtűrő és kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok csoportosítása

Hidegtűrők	Kevésbé hidegtűrők
<i>P. angusta</i>	<i>P. aurea</i>
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>
<i>P. atrovaginata</i>	<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>
<i>P. aureosulcata</i>	<i>P. edulis</i>
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	<i>P. heteroclada</i>
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	<i>P. litophylla</i>
<i>P. bissetii</i>	<i>P. makinoi</i>
<i>P. dulcis</i>	<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>
<i>P. flexuosa</i>	<i>P. platyglossa</i>
<i>P. glauca</i>	<i>P. sulphurea</i>
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	<i>P. violascens</i>
<i>P. humilis</i>	<i>P. viridis</i> f. <i>houzeauana</i>
<i>P. iridescens</i>	
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	
<i>P. nuda</i>	
<i>P. propinqua</i>	
<i>P. viridiglaucescens</i>	
<i>P. vivax</i>	
<i>P. vivax aureocaulis</i>	
<i>P. vivax Huangwenzhu inversa</i>	

A hidegtűrő taxonokra jellemző, hogy áprilisban még lassú a levélrügyek, új leveles hajtások fejlődése. Április 23-ig átlagosan 17,9 mm a levélhüvelyekkel borított hajtások nagysága, de május első hetére ez az érték 42,5 mm-re ugrott (2. táblázat).

2. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok átlagos levélhüvely mérete 2012-ben az első és az utolsó méréskor

Taxon	2012.03.10. (mm)	2012.05.02. (mm)
<i>P. angusta</i>	3,1	79,5
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	1,2	26,5
<i>P. atrovaginata</i>	2	25,3
<i>P. aureosulcata</i>	1,3	18,2
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	1,2	36,8
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	1,65	76
<i>P. bissetii</i>	2,6	23,8
<i>P. dulcis</i>	4,3	44,6
<i>P. flexuosa</i>	4,4	61
<i>P. glauca</i>	5,4	69,1
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	2	57,7
<i>P. humilis</i>	1,3	25,5
<i>P. iridescens</i>	4,1	52,4
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	1,05	17,6
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	1,3	20,5
<i>P. nuda</i>	2,7	74,1
<i>P. propinqua</i>	3,4	31,3
<i>P. vivax</i>	1,1	37
<i>P. vivax aureocaulis</i>	1,5	31,3

A kevésbé hidegtűrők is hasonló viselkedést mutattak. Április végéig átlagosan 21,4 mm-esek voltak a levélhüvelyek, de az utolsó méréskor elérték a 64,5 mm-es nagyságot (3. táblázat).

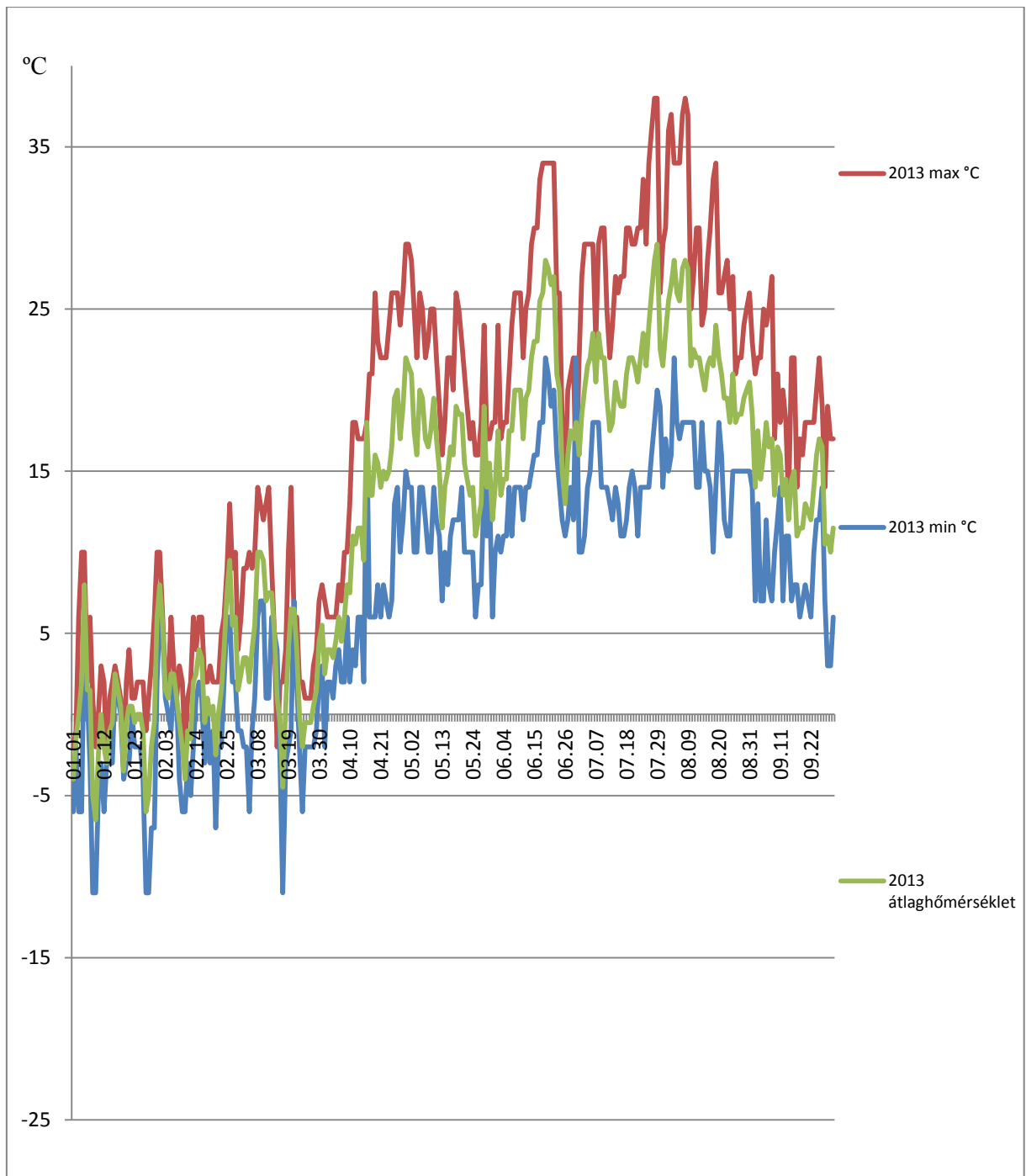
Ezek az átlagos értékek lebontva taxonokra a 2. és 3. táblázatban láthatók, ahol be szeretném mutatni a *Phyllostachys* taxonok levélhüvelyének nagyságát az első és az utolsó méréskor. Utóbbinál már mindegyik levélhüvelyből kifejlődött legalább 1, a legtöbb esetben 2, vagy akár 3 levél is.

3. táblázat: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok átlagos levélhüvely mérete 2012-ben az első és az utolsó méréskor

Taxon	2012.03.10. (mm)	2012.05.02. (mm)
<i>P. aurea</i>	1,1	39,4
<i>P. bambusoides f. castilloni</i>	3,3	67
<i>P. heteroclada</i>	1,4	25,4
<i>P. litophylla</i>	2,7	95,7
<i>P. makinoi</i>	3,25	75,1
<i>P. nigra var. nigra</i>	1,35	45,9
<i>P. platyglossa</i>	2,5	59,5
<i>P. sulphurea</i>	7,7	74
<i>P. violascens</i>	2,3	81
<i>P. viridis f. houzeauana</i>	3,5	82,6

2013-ban március 6-tól kezdtem figyelni a bambuszok levélhüvelyének növekedését, de egészen április elejéig nem történt fejlődés. Április 10-i mérésem során a legtöbb *Phyllostachys*nál 1-2 mm-es levélhüvelyeket láttam, kivéve *P. glauca f. yunzhu*, *P. makinoi* és *P. aurea*, amelyeknél 3,6 mm, 4,8 mm és 4,3 mm-es méreteket figyelhettem meg. *P. edulis*-t nem tudtam mérni a fagykár és az elszáradás miatt.

A levélhüvelyek fejlődése a kezdetekben itt is lassú volt, egészen május elejéig, amikor is jelentősen növekedésnek indultak a hőmérséklet emelkedése miatt (4. ábra).



4. ábra: 2013. év hőmérséklete

A hidegtűrő taxonok április végén 8,5 mm, míg a következő héten már 26,6 mm-es átlagot produkáltak. Az utolsó méréskor, június 20-án az átlagos méret 48,9 mm volt (4. táblázat).

4. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok átlagos levélhüvely mérete 2013-ban az első és az utolsó méréskor

Taxon	2013.04.10. (mm)	2013.06.20. (mm)
<i>P. angusta</i>	1,5	45,5
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	1,2	51,5
<i>P. atrovaginata</i>	1,6	39
<i>P. aureosulcata</i>	1	46,1
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	1,5	48,5
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	1,5	41
<i>P. bissetii</i>	1	52,5
<i>P. dulcis</i>	1	52,5
<i>P. flexuosa</i>	1,8	42
<i>P. glauca</i>	1,4	44,3
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	1	42,5
<i>P. humilis</i>	3,6	45,5
<i>P. iridescens</i>	1	48,5
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	1,3	50
<i>P. nigra</i> var. <i>Henonis</i>	1,2	52,5
<i>P. nuda</i>	1	42,5
<i>P. propinqua</i>	1,5	49,8
<i>P. viridiglaucescens</i>	2	42,5
<i>P. vivax</i>	1,4	67,5
<i>P. vivax aureocaulis</i>	1,4	59,1
<i>P. vivax Huangwenzhu inversa</i>	1,3	65

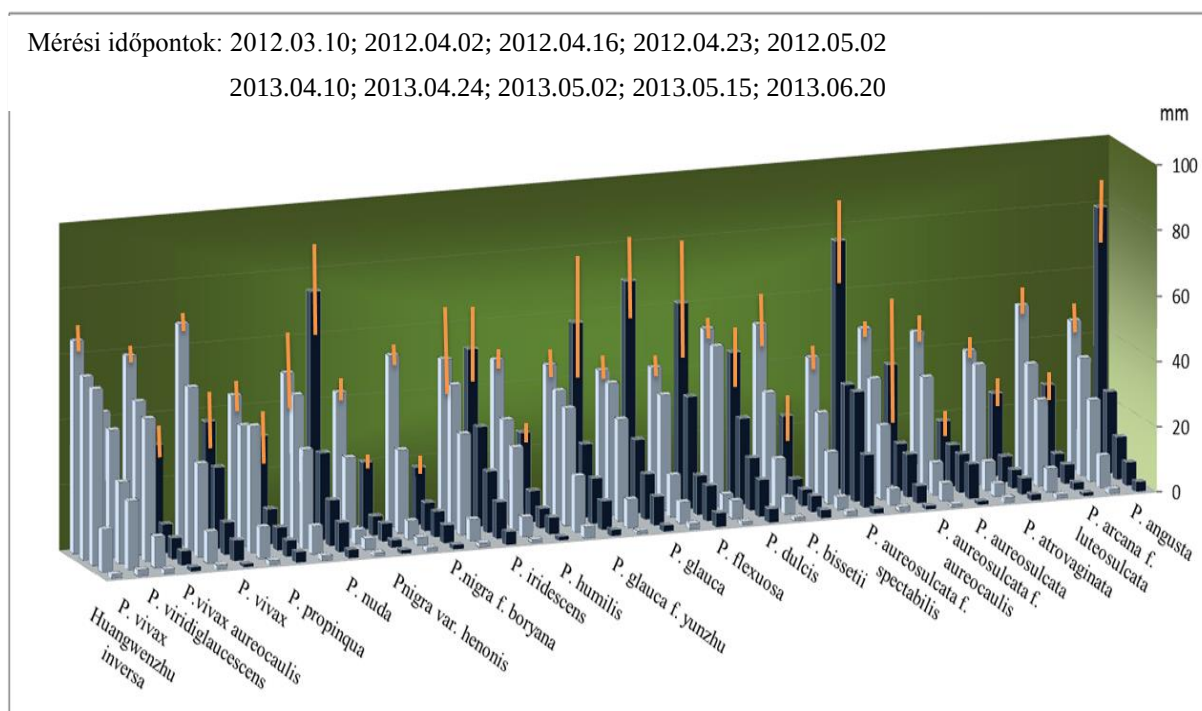
A kevésbé hidegtűrők április végén 6,7 mm, míg május első hetében már 26,3 mm-es hüvelyméretet mutattak. Az utolsó méréskor 53,2 mm volt az átlag (5. táblázat).

A 4. és 5. táblázatban láthatók a 2013-as levélhüvely méretek az első és az utolsó méréskor. Utóbbiaknál már legalább egy levél kifejlődött.

5. táblázat: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok átlagos levélhüvely mérete 2013-ban az első és az utolsó méréskor

Taxon	2013.04.10. (mm)	2013.06.20. (mm)
<i>P. aurea</i>	4,3	65
<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>	1,6	54,5
<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>	1,3	55
<i>P. heteroclada</i>	1	39,2
<i>P. litophylla</i>	1,1	58
<i>P. makinoi</i>	4,8	56,6
<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>	1,4	40,5
<i>P. platyglossa</i>	1,1	47,2
<i>P. sulphurea</i>	1,2	52
<i>P. violascens</i>	2,4	58,5
<i>P. viridis</i> f. <i>houzeauana</i>	1,6	59,1

Hogy könnyebben átlássuk a taxonok közötti eltéréseket, a 3. és 4. ábrán megnézhetjük a bambuszok kétévi fejlődését.

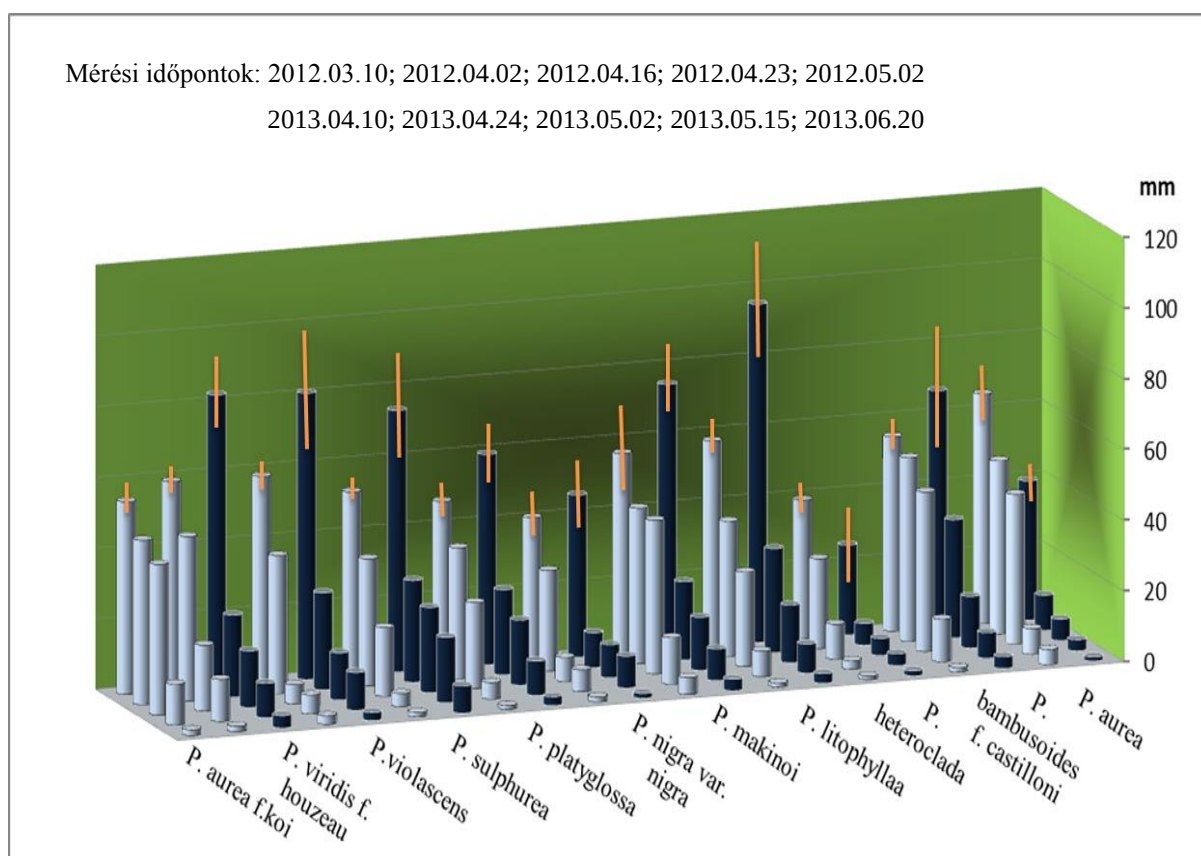


5. ábra: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok levélhüvelyének fejlődése 2012-ben (sötétkék) és 2013-ban (világoskék)

Az 5. ábrán *P. viridiglaucescens*nek és *P. vivax* Huangwenzhu inversának, a 6. ábrán *P. aurea* f. koinak nincs 2012-es mért adata a fagykárok miatt.

Az ábrákból kitűnik, hogy a hidegtűrőknél 12 esetben a 2013-as évben hosszabb levélhüvelyek fejlődtek, míg 7 taxonnál épp fordítva történt.

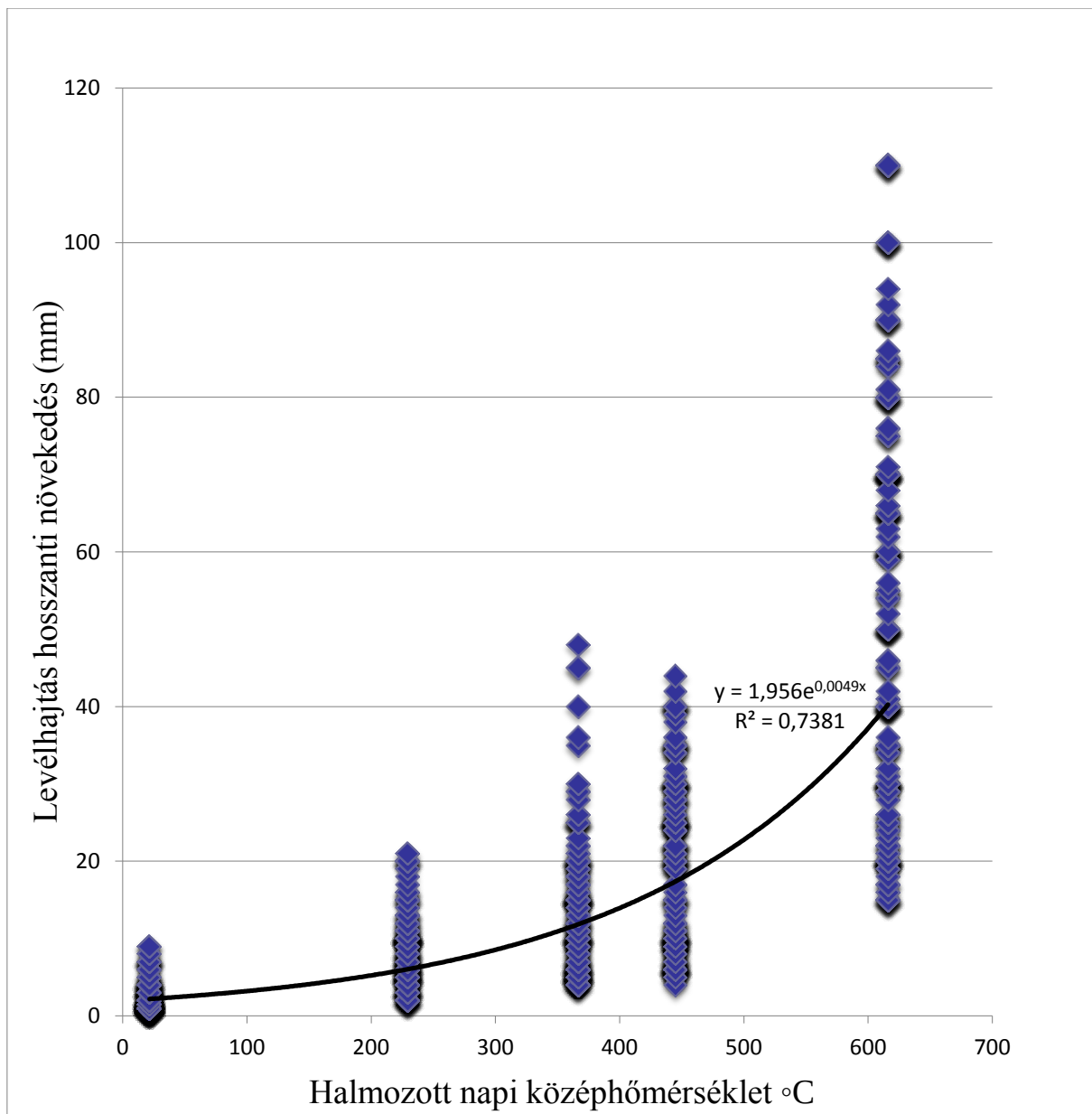
A leghosszabb levélhüvelyeket 2012-ben *P. angusta*, *P. aureosulcata* f. *spectabilis* és *P. nuda* míg a legkisebbeket *P. aureosulcata*, és *P. nigra* f. *boryana* produkálták. 2013-ban a leghosszabb levélhüvellyel *P. vivax aureocaulis*, *P. vivax* Haungwenthu inversa és *P. vivax*, míg a legrövidebbekkel *P. atrovaginata*, *P. aureosulcata* f. *spectabilis*, *P. flexuosa*, *P. glauca*, *P. nigra* var. *nigra* és *P. viridiglaucescens* rendelkeztek. Érdekes, hogy míg 2012-ban *P. aureosulcata* f. *spectabilis* átlagosan az egyik leghosszabb levélhüvellyel rendelkezett (76 mm), addig az utána következő évben az egyik legrövidebbel (41 mm). Lentebb, „A levelek megjelenésének vizsgálata és a lombcsere” fejezetben a 6. táblázatban ez meg is mutatkozik a kifejlődött levelek darabszámában.



6. ábra: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok levélhüvelyének fejlődése 2012-ben (sötétkék) és 2013-ban (világoskék)

2012-ben a kevésbé hidegtűrő taxonoknál a leghosszabb levélhüvellyel *P. litophylla* rendelkezett, míg a legrövidebbel *P. heteroclada*. 2013-ban *P. aurea* és *P. viridis. f. houzeauana* levélhüvelye volt a legnagyobb, míg a legrövidebb *P. heteroclada* és *P. nigra var. nigra* volt. Csak 2 taxon - *P. aurea* és *P. heteroclada* - növesztett nagyobb levélhüvelyt 2013-ban, mint a tavalyi évben, így talán elmondhatjuk, hogy a hosszabban elhúzódó hideg nagyobb hatással volt levelük fejlődésére.

A vizsgálatok alapján levonható, hogy a levélrügyek 2013-ban az elhúzódó fagyok miatt a 2012-es mérésekhez képest egy hónappal később indultak meg, de fejlődésük üteme változatlan maradt.



7. ábra: A vizsgált *Phyllostachys* taxonok levélhüvelye(hajtás) hosszanti növekedése és a kumulált napi középhőmérséklet közötti összefüggés (2012)

Kíváncsiak voltunk, hogy milyen összefüggés mutatható ki a levélhüvely (hajtástengely) hosszanti növekedése és a környezeti tényezők közül a hőmérséklet között. A csapadék hatását nem vizsgáltuk, mivel a növényeket folyamatosan öntöztük. A 7. ábrán jól látható, hogy szoros összefüggést tudunk kimutatni a halmozott napi középhőmérséklet és a levélhüvely hosszanti növekedése között.

4.2. A levelek megjelenésének vizsgálata és a lombcsere

A levélhüvelyek növekedésén kívül vizsgáltam, mikor jelennek meg az első levelek, és összesen hány darab fejlődik ki egy levélrügyből.

2012-ben az első levelek április végén jelentek meg a taxonok felénél, de két héten belül ez már tapasztalható volt mindegyik taxonnál. Jellemző volt minden bambuszra, hogy tavalyi leveleik nem sokkal ez után kezdtek el hullani.

2013-ban májusban jelentek meg az első levelek a taxonok majdnem felénél, de – a tavalyihoz hasonlóan – két héten belül minden *Phyllostachys*-nál kifejlődött legalább egy levél. A tavalyi levelek június közepe táján kezdtek el hullani.

Mindkét évben *P. angusta*, *P. bambusoides* f. *castilloni*, *P. glauca*, *P. glauca* f. *yunzhu*, *P. litophylla* és *P. nuda* hozta meg új levelét elsőként. Mellettük ugyanabban az időben tavaly hat, míg 2013-ban még öt taxon levelesedett ki, de ezek különböznek egymástól.

A 6. táblázatban szeretném bemutatni, hogy 2012-ben és 2013-ban összesen hány levél hajtott ki taxononként a levélhüvelyekből, összehasonlítva kínai mérésekkel, amelyeket DAJUN és SHAO-JIN: Bamboos of China könyvéből gyűjtöttem össze. *P. aurea* f. *koi*-ra és *P. viridiglaucescens*-re a régi hajtásokat ért súlyos fagykár miatt az új hajtásokon mért levéldarab-számokat írtam be 2012-ben, de *P. edulist* nem tudtam vizsgálni, mert a szár elfagyott, és nem hozott új hajtást. Az üresen maradt részekre nem találtam adatokat.

6. táblázat: *Phyllostachysok* levélhüvelyből kihajtott új leveleinek száma (db)

Taxonok	Kína	2012 saját	2013 saját
<i>P. angusta</i>	2	4-5	3-4
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	2	3-4	3-4
<i>P. atrovaginata</i>	2-3	3-4	2-3
<i>P. aurea</i>	2-3	3-4	3-4
<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>	2-3	3-4	3-4
<i>P. aureosulcata</i>		2-3	3-4
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>		3-4	3-4
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>		3-4	2-3
<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>	2-3	3-4	3-4
<i>P. bissetii</i>		2-3	3-4
<i>P. dulcis</i>	2-3	2-3	3-4
<i>P. flexuosa</i>		3-4	3-4
<i>P. glauca</i>	2-3	3-4	3-4
<i>P. glauca</i> f. <i>yuoazhu</i>	2-3	3-4	3-4
<i>P. heteroclada</i>	1-3	2-3	2-3
<i>P. humilis</i>		2-3	3-4
<i>P. iridescens</i>	2-4	3-4	3-4
<i>P. lithophylla</i>		4-5	4-5
<i>P. makinoi</i>		3-4	3-4
<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>	2-4	2-3	3-4
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	2-4	2-3	3-4
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	2-4	2-3	3-4
<i>P. nuda</i>	4	4-5	3-4
<i>P. platyglossa</i>		3-4	3-4
<i>P. propinqua</i>	2-4	2-3	3-4
<i>P. sulphurea</i>	2-4	3-4	3-4
<i>P. violascens</i>	2-4	3-4	3-4
<i>P. viridiglaucescens</i>	4	2-3	2-3
<i>P. viridis</i> f. <i>houzeauana</i>		4-5	4-5
<i>P. vivax</i>	2-4	3-4	3-4
<i>P. vivax</i> f. <i>aureocaulis</i>	2-4	3-4	3-4
<i>P. vivax</i> Huangwenzhu <i>inversa</i>	2-4	3-4	3-4

Az adatok alapján leolvashatjuk, hogy hazánkban legalább annyi levelet képesek produkálni a *Phyllostachysok*, mint származási helyükön, néhány esetben többet is. A legszembetűnőbb különbség *P. angusta* esetében látszik, amely hazánkban képes több mint a kétszeresét is hozni a kínai adatoknak, míg *P. viridiglaucescens* csak a felét képes produkálni.

A vizsgált két év között nem volt sok eltérés, csupán a 2013-as évben egy hónapnyi késés volt szembevetendő, de ez nem vetette vissza a levelek növekedését. Sőt, néhány taxon több levelet is hozott – például *P. propinqua*, *P. humilis* és *P. aureosulcata*, stb. -, mint a tavalyi évben, és csak négy taxonnál fordult elő kevesebb a mérések szerint, ami azonban nem nagy visszalépés, hiszen csak 1-1 levél a különbség.

A lombcserét vizsgálva bebizonyosodott, hogy az ellentmondásos irodalmi adatokkal szemben a levelek élettartama 1 év: már megkezdődött az új levelek kifejlődése, miközben a fokozatosan egymás után elszáradó tavalyi (1 éves) levelek lehullottak a növényekről. Jellemzően legelőször azok a taxonok hullajtották el leveleiket, amiknek új levelei legelsőként kezdtek kihajtani – vagyis a fentebb felsorolt 6 taxon -, mellettük pedig még azok hullajtották el leveleiket, amik télen lombsérülést szenvedtek. Egyik bambusznál sem történt lekopaszodás.

4.3. Az új száraz kihajtásainak vizsgálata

2012-ben az első hajtásokra április 23-i vizsgálatom során bukkantam rá. A legelsőknek kihajtott bambuszok *P. aureosulcata f. spectabilis*, *P. humilis*, *P. iridescens* és *P. flexuosa* taxonok voltak a hidegtűrők között, míg a másik csoportnál *P. aurea f. koi*.

A következő hétre már jóval több, összesen 15 taxon hozott új hajtást, az az utáni vizsgálatra pedig már 19.

Olyan taxon is volt – *P. nuda* és *P. platyglossa* - amelyek nem tavasszal, hanem ősszel hozták új hajtásaikat. Ez jellemző volt néhány esetben olyan taxonoknál is, amik tavasszal és ősszel is produkáltak új hajtásokat.

A 7. és 8. táblázatban szeretném, szintén a csoportok szerint lebontva bemutatni, mikor és hány hajtást hoztak a *Phyllostachys*ok 2012-ben.

7. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys*ok kihajtásai (db) 2012

Taxon	04.23	05.02	05.08	05.25	06.07	06.14	06.25	08.06	09.24	10.11	Összesen
<i>P. angusta</i>	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	7
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	8
<i>P. atrovaginata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>P. aureosulcata</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	4
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
<i>P. bissetii</i>	0	1	0	2	4	0	0	0	1	0	8
<i>P. dulcis</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	4
<i>P. flexuosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. glauca</i>	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	5
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>P. humilis</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. iridescens</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
<i>P. nuda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>P. propinqua</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	4
<i>P. viridiglaucescens</i>	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	7
<i>P. vivax</i>	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	6
<i>P. vivax aureocaulis</i>	0	3	2	2	3	0	0	1	0	0	11
<i>P. vivax</i> f. <i>Huangwenzhu inversa</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4

8. táblázat: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys*ok kihajtásai (db) 2012

Taxon	04.23	05.02	05.08	05.25	06.07	06.14	06.25	08.06	09.24	10.11	Összesen
<i>P. aurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4
<i>P. edulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. heteroclada</i>	0	0	1	1	0	2	0	0	0	4	8
<i>P. lithophylla</i>	0	0	0	3	1	1	0	1	0	0	6
<i>P. makinoi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>P. platyglossa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>P. sulphurea</i>	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
<i>P. violascens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>P. viridis</i> f. <i>houzeau</i>	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	4

2013-ban az első hajtásokra április 24-ei vizsgálati hetemben bukkantam rá, és egészen június 6-ig figyeltem meg a változásokat. Legelsőnek *P. angusta*, *P. aureosulcata*, *P. aureosulcata* f. *aureocaulis*, *P. aureosulcata* f. *spectabilis*, *P. glauca* f. *yunzhu*, *P. humilis*, *P.*

iridescens, *P. nuda*, *P. propinqua* és *P. vivax aureocaulis* hajtott ki a hidegtűrőknél. A kevésbé hidegtűrőknél *P. aurea f. koi* és *P. violascens* taxonok voltak az elsők. A következő héten újabb tíz, míg a május 9-ei hétre mindegyik bambusz produkált új hajtást. Egyedül *P. edulis* hozta meg május végén az első szárát.

A 9. és 10. táblázatban szeretném mindezeket bemutatni.

9. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys*ok kihajtásai (db) 2013

Taxon	04.24	05.02	05.09	05.15	05.23	06.06	Összesen
<i>P. angusta</i>	1	5	8	0	0	0	14
<i>P. arcana f. luteosulcata</i>	0	5	1	3	11	0	20
<i>P. atrovaginata</i>	0	0	2	0	0	0	2
<i>P. aureosulcata</i>	1	16	6	1	0	0	24
<i>P. aureosulcata f. aureocaulis</i>	2	25	11	0	0	0	38
<i>P. aureosulcata f. spectabilis</i>	1	7	7	0	0	0	15
<i>P. bissetii</i>	0	31	1	0	0	0	32
<i>P. dulcis</i>	0	0	1	1	1	0	3
<i>P. flexuosa</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>P. glauca</i>	0	2	5	1	2	0	10
<i>P. glauca f. yunzhu</i>	1	4	3	0	4	0	12
<i>P. humilis</i>	3	15	9	0	1	0	28
<i>P. iridescens</i>	1	0	1	0	4	0	6
<i>P. nigra f. boryana</i>	0	0	7	4	0	1	12
<i>P. nigra var. henonis</i>	0	2	3	0	9	0	14
<i>P. nuda</i>	1	1	6	1	0	0	9
<i>P. propinqua</i>	4	0	0	0	0	1	5
<i>P. viridiglaucescens</i>	0	1	1	0	0	0	2
<i>P. vivax</i>	0	0	2	1	0	0	3
<i>P. vivax aureocaulis</i>	5	0	2	0	0	0	7
<i>P. vivax Huangwenzhu inversa</i>	0	0	2	1	2	0	5

10. táblázat: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys*ok kihajtásai (db) 2013

Taxon	04.24	05.02	05.09	05.15	05.23	06.06	Összesen
<i>P. aurea</i>	0	0	1	5	1	0	7
<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>	0	1	1	1	1	0	4
<i>P. edulis</i>	0	0	0	0	2	2	4
<i>P. heteroclada</i>	0	19	23	0	1	0	43
<i>P. lithophylla</i>	0	0	3	9	2	0	14
<i>P. makinoi</i>	0	1	1	1	3	0	6
<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>	0	0	6	5	3	0	14
<i>P. platyglossa</i>	0	1	2	1	1	0	5
<i>P. sulphurea</i>	0	1	0	0	3	0	4
<i>P. violascens</i>	17	1	0	0	0	0	18
<i>P. viridis</i> f. <i>houzeau</i>	0	1	5	9	5	0	20

A megfigyelések során tapasztaltam, hogy a már második éve a területre kiültetett taxonok jóval nagyobb hozamban produkálták új hajtásaikat. Jellemző volt továbbá, hogy azoknál a taxonoknál, amelyek a legtöbb új szárat hozták, a később fejlődő, vagy vékonyabb szárrügyek egy hossznövekedési stagnálási periódust követően elpusztultak akkor, amikor a korábban megjelenő szárrügyekből kifejlődött szárazak első levelei megjelentek (11. és 12. táblázat).

11. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok elszáradt új hajtásainak száma

Taxonok	Elszáradt (db)
<i>P. angusta</i>	4
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	0
<i>P. atrovaginata</i>	0
<i>P. aureosulcata</i>	6
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	16
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	1
<i>P. bissetii</i>	16
<i>P. dulcis</i>	0
<i>P. flexuosa</i>	0
<i>P. glauca</i>	2
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	5
<i>P. humilis</i>	10
<i>P. iridescens</i>	1
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	0
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	6
<i>P. nuda</i>	4
<i>P. propinqua</i>	0
<i>P. viridiglaucescens</i>	0
<i>P. vivax</i>	0
<i>P. vivax aureocaulis</i>	0
<i>P. vivax Huangwenzhu inversa</i>	2

12. táblázat: A kevésbé hidegtűrő Phyllostachys taxonok elszáradt új hajtásainak száma

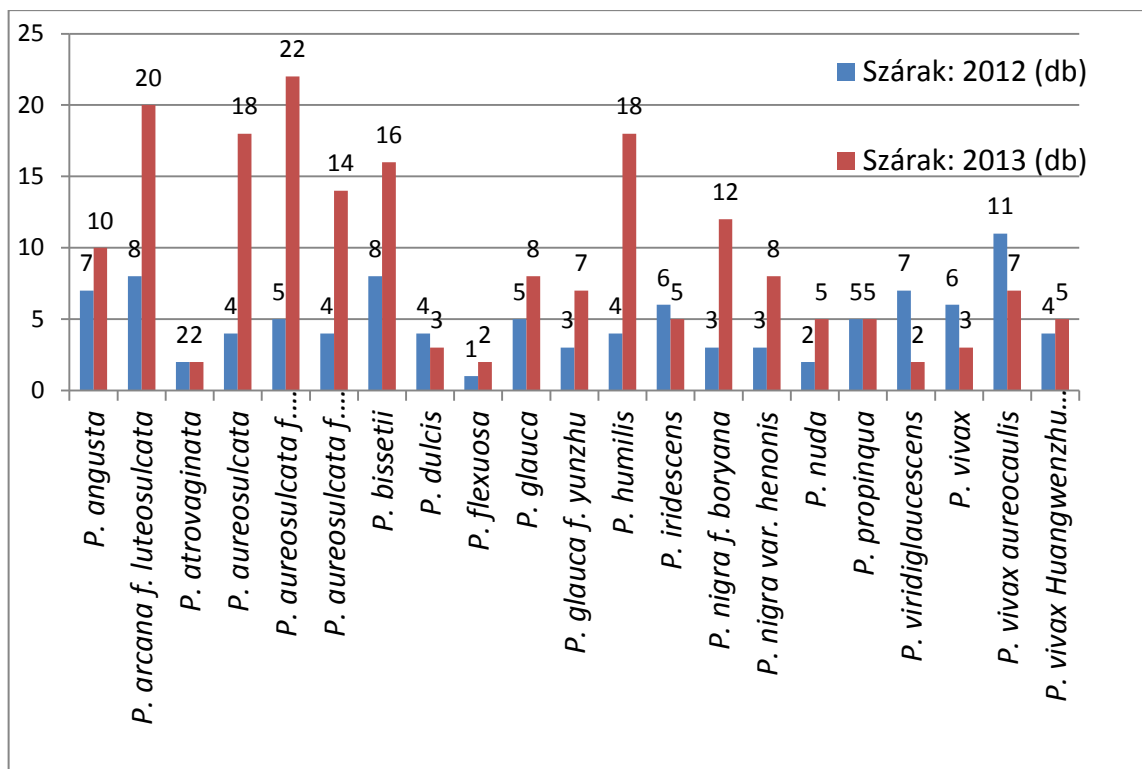
Taxonok	Elszáradt (db)
<i>P. aurea</i>	0
<i>P. aurea f. koi</i>	0
<i>P. bambusoides f. castilloni</i>	0
<i>P. edulis</i>	0
<i>P. heteroclada</i>	11
<i>P. lithophylla</i>	0
<i>P. makinoi</i>	0
<i>P. nigra var. nigra</i>	1
<i>P. platyglossa</i>	0
<i>P. sulphurea</i>	0
<i>P. violascens</i>	9
<i>P. viridis f. houzeauana</i>	4

A táblázatok szerint a hidegtűrő taxonok közül *P. aureosulcata f. aureocaulis* és *P. bissetti*, míg a kevésbé hidegtűrők közül *P. heteroclada* szárai száradtak el a legnagyobb mennyiségben.

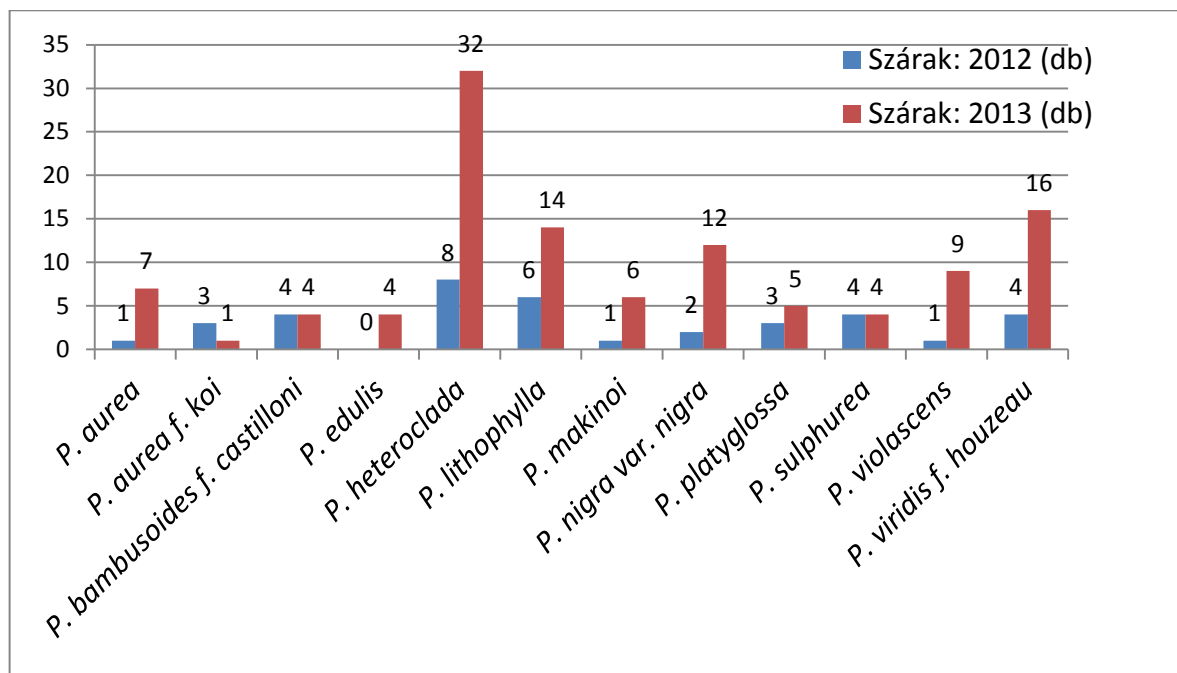
A 8. és 9. ábrában látható a két taxoncsoport 2012-ben és 2013-ban megjelent szárainak darabszáma. Ezek az adatok nem tartalmazzák az elszáradt szárok számát, csak a kifejlődöttékét.

Láthatjuk, hogy 2012-ben a hidegtűrők csoportjában *P. vivax aureocaulis* és *P. bissetti* hozta a legtöbb új hajtást, a legkevesebbet pedig a *P. nuda* és *P. flexuosa*. A másik csoportban a *P. heteroclada* és a *P. lithophylla* produkálta a legtöbb új hajtást, és a *P. edulis*, *P. aurea*, *P. makinoi* és *P. violascens* a legkevesebbet.

2013-ban a hidegtűrők közül a *P. aureosulcata f. aureocaulis* és a *P. arcana f. luteosulcata* hozta a legtöbb új hajtást, és a *P. atrovaginata*, *P. flexuosa* és *P. viridiglaucescens* a legkevesebbet. A kevésbé hidegtűrő taxonoknál a *P. heteroclada* produkálta a legtöbb új hajtást, és a *P. aurea f. koi* a legkevesebbet. Ezeknél a megállapításoknál már nem vettem figyelembe az elszáradt szárokat, csak az életben maradottakat, de ha megnézzük, mennyi száradt el, elmondhatjuk, hogy *P. aureosulcata f. aureocaulis* és *P. heteroclada* hozta a legtöbb új hajtást, és ezeknél is száradt el a legnagyobb mennyiség. Ha összeadjuk az elszáradt és az életben maradt új hajtásokat e két taxonnál, *P. aureosulcata f. aureocaulis* összesen 38, míg *P. heteroclada* összesen 43 új hajtást hozott a 2013-as évben.



8. ábra: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok új, megmaradt szárainak darabszáma



9. ábra: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok új, megmaradt szárainak darabszáma

Az új száraz (szárrügyek) megjelenésének megfigyelésekor 2012-ben az első hajtások az április 23-ai, míg 2013-ban az április 24-ei héten jelentek meg. Ebből látszik, hogy a levelekkel ellentétben a hajtások megjelenésében nem volt eltérés a két év között.

Összehasonlítottam kétéves vizsgálataimat a szárrügyek kihajtásának idejével kapcsolatban két kínai és egy hazai adattal (13. és 14. táblázat). A „Kína 1” adatait SHILIN és társai (1993): *Compendium of Chinese bamboo* könyvéből vettem. A „Kína 2” adatai WANG és STAPLETON (2006): *Flora of China*, míg a „Hazánk” adatai TIHANYI és KÓSA (1998): *Bambuszok és díszfüvek* című műből valók. *P. humilis* nem őshonos Kínában, így e könyvekben nem szerepelt, ahogyan az üresen maradt részekhez tartozó taxonokról sem találtam információt.

A „Saját 2012”-ben és a „Saját 2013”-ban a zárójeles hónapok késői kihajtások voltak. A növények még túl fiatalok vagy gyengék voltak, így kihajtásuk is lassabb volt.

**13. táblázat: A hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok szár rügyeinek kihajtási időpontja
külföldi és hazai összehasonlításban**

Taxon	Kína 1	Kína 2	Hazánk	Saját 2012	Saját 2013
<i>P. angusta</i>	Április vége	Április	Május vége, június eleje	Május(-június)	Április vége-május
<i>P. arcana</i> f. <i>luteosulcata</i>	Április közepe	Április	Június	Május	Május
<i>P. atrovaginata</i>	Április-május	Késő április és kora május	Június első fele	Június	Május
<i>P. aureosulcata</i>	Április	Április-május	Június dereka	Május	Április vége-május
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	Április	Április-május	Június dereka	Május(-június)	Április vége-május
<i>P. aureosulcata</i> f. <i>spectabilis</i>	Április	Április-május	Június dereka	Április vége-május	Április vége-május
<i>P. bissetii</i>	Március vége vagy április kezdete	Április	Június első fele	Május(-június)	Május
<i>P. dulcis</i>	Kora április	Késő április	Május	Május	Május
<i>P. flexuosa</i>	Április közepe	Április-május	Június	Április	Május
<i>P. glauca</i>	Április közepe vagy vége	Április-május	Május vége	Május	Május
<i>P. glauca</i> f. <i>yunzhu</i>	Április közepe vagy vége	Április-május	Május vége	Május	Május
<i>P. humilis</i>				Április vége-május	Április vége-május
<i>P. iridescens</i>		Április-május	Május	Április vége-május	Április vége-május
<i>P. nigra</i> f. <i>boryana</i>	Április közepe	Késő április és május	Május vége	Május	Május(-június)
<i>P. nigra</i> var. <i>henonis</i>	Április közepe	Késő április és május	Május vége	Május(-június)	Május
<i>P. nuda</i>	Április eleje vagy közepe	Április-május		(Szeptember)	Április vége-május
<i>P. propinqua</i>	Április eleje	Április	Május vége, június eleje	Május(-szeptember)	Április vége (-június)
<i>P. viridiglaucescens</i>	Április vége	Késő április és május		Május(-június)	Május
<i>P. vivax</i>	Április közepe vagy vége	Április-május		Május(-július)	Május
<i>P. vivax aureocaulis</i>	Április közepe vagy vége	Április-május		Május(-augusztus)	Április vége-május
<i>P. vivax Huangwenzhu inversa</i>	Április közepe vagy vége	Április-május		Május	Május

14. táblázat: A kevésbé hidegtűrő *Phyllostachys* taxonok szár rügyeinek kihajtási időpontja külföldi és hazai összehasonlításban

Taxon	Kína 1	Kína 2	Hazánk	Saját 2012	Saját 2013
<i>P. aurea</i>	Kora május	Május-június	Május vége, június eleje	(Augusztus)	Május
<i>P. aurea</i> f. <i>koi</i>	Kora május	Május-június	Május vége, június eleje	Április vége-május	Április vége-május
<i>P. bambusoides</i> f. <i>castilloni</i>	Május közepe vagy vége		Július vége, augusztus eleje	Május (- október)	Május
<i>P. edulis</i>		Április-augusztus			Május(-június)
<i>P. heteroclada</i>	Április közepe vagy vége	Április-május		Május (- október)	Május
<i>P. lithophylla</i>				Május (- augusztus)	Május
<i>P. makinoi</i>	Kora május	Május-június	Június vége	Május	Május
<i>P. nigra</i> var. <i>nigra</i>	Április közepe	Késő április és május	Május vége	Május (- augusztus)	Május
<i>P. platyglossa</i>	Április eleje vagy közepe	Április közepe	Május vége, június eleje	(Szeptember)	Május
<i>P. sulphurea</i>	Május eleje vagy közepe	Május		Május(-június)	Május
<i>P. violascens</i>	Május vége vagy április eleje	Április-május		Május	Április vége-május
<i>P. viridis</i> f. <i>houzeau</i>	Május eleje vagy közepe	Május		(Június-augusztus)	Május

Néhány taxonnál előfordult 2012-ben, hogy nem tavasszal, hanem ősszel hoztak új hajtásokat, és voltak olyanok is, amik mindkét esetben – például *P. propinqua* és *P. heteroclada*. Ezen esetek a kemény tél miatt fordulhattak elő, amikor tavasszal még nem volt olyan erős a növény, hogy új szárazakat képezzen. További vizsgálataim során észrevettem, hogy néhány, ősszel növekedésnek indult, majd a telet átvészelő, levéltelen hajtások 2013 tavaszán folytatták fejlődésüket, és kilevelesedve életben maradtak az enyhe télnek köszönhetően.

Nemcsak a két kínai mérés tért el egymástól és a vizsgálataimtól, de Gödöllői méréseim sem egyeznek meg sok helyen a „Hazánk” nevezetű adatsorral; gyakorta hamarabb indultak növekedésnek a szárrügök mindkét csoportnál, mint TIHANYI és KÓSA (1998) szerint.

5. Értékelés és következtetések

5.1. A levelek

Az irodalmakban elég ellentétes és hiányos adatok találhatók a levelekről, és sok kép is pontatlan róluk (WANG & STAPLETON 2006). A levelek életkora még mindig nem tisztázott, néhány cikk eleve nem is tér ki erre a fontos információra (WEN et al. 2011).

A lombcserét vizsgálva bebizonyosodott, hogy a bambuszok örökzöldek, de a levelek mindössze 1 évet élnek, mielőtt lehullanak, ahogyan ezt MCCLURE (1957), TIHANYI és KÓSA (1998) és a SCIENCE & EDUCATION ADMINISTRATION (1978) is írta. Mivel az új levelek ilyenkor már elkezdtek kihajtani, nem történt lekopaszodás.

A levélhüvelyek mérésekor felfedezhető, hogy mennyire nagy hatással van a levegő hőmérséklete fejlődésükre. Míg 2012-ben már március elején beindult növekedésük, 2013-ban a márciusig elhúzódó fagyok miatt egy hónapot késtek. Azt azonban elmondhatjuk, hogy fejlődésük üteme nem változott, és ahogyan láttuk a levéldarab-számoknál, nem produkáltak kevesebb levelet sem, sőt az enyhébb télnek köszönhetően még többet is hoztak, mint a tavalyi évben.

Az új levelek darabszámát vizsgálva hazánkban majdnem minden taxon több levelet produkált, mint őshazájában. A kínai adatokkal összehasonlítva a hazai levéldarab-számokat, elég nagy eltéréseket tapasztaltam, ami eléggé azt bizonyítja, hogy a kínai adatok nem túl pontosak. A kevés irodalmi forrás sem segített szilárdan meghatározni a bambuszok leveleivel kapcsolatos kérdéseket.

5.2. A szárak

A táblázatok (13. és 14.) alapján láthattuk, hogy nemcsak országunkban, de még őshazájukban is vannak eltérések a kihajtások időpontjával kapcsolatban, így fontos felismernünk, mekkora hatással vannak a területi adottságok és az éghajlat a bambuszok fenológiájára.

A levelekkel ellentétben, a két éves mérés alapján az új szárak 2013-ban nem késtek kihajtásukkal. Elmondhatjuk, hogy a szárrügyek megjelenésére a talajhőmérséklet van a legnagyobb hatással, de ezt sajnos nem állt módomban mérni, de a Mellékletekben megtalálhatók talajhőmérséklet mérések MERSICH et al (2013) könyvéből. Az is bebizonyosodott, hogy a bambuszok évente egyre több hajtást képesek produkálni.

6. Összefoglalás

Vizsgálataim során rengeteg időt foglalkoztam ezekkel a növényekkel, és világossá vált számomra, miért is olyan nélkülözhetetlenek a bambuszok az ázsiai népek életében. Nemcsak dísznövényként való felhasználhatóságuk tekintetében, de mint zöldségnövények is fontosak, a belőlük készíthető tárgyak megszámlálhatatlanok, épületeik erősek és ellenállóak, az európaiak számára elegáns, keleti hangulatuk magával ragadó.

A Szent István Egyetem MKK Botanikus Kertben nemrég létesített *Phyllostachys* gyűjtemény egyedei megmutatták, mennyire életképesek, hogy még két kemény, hosszan tartó tél után is képesek elérni – a levelek darabszámainak tekintetében akár még meg is haladni - őshazájuk adatait. A lombcsere lekopaszodás nélkül ment végbe, és azok a bambuszok, amik az első télen túlzott fagykárt szenvedtek, a 2013-as évre képesek voltak vizsgálható leveleket és szárazakat produkálni azzal a sejtéssel, hogy így folytatva növekedésüket, egyre erősebbek lesznek.

A 2012-es ingadozások 2013-ra már beálltak, a *Phyllostachys* taxonok alkalmazkodtak a gödöllői adottságokhoz. Júniusra már minden taxon hozott új szárat.

Célkitűzésem az volt, hogy képet kapjak a hazai viszonyok között nevelt *Phyllostachys* taxonok kihajtásainak idejéről, leveleinek fejlődéséről és a lombcseréről. Ezekről használható adatokat tudtam gyűjteni, és sikeresen összehasonlítottam más – külföldi és hazai – eredményekkel is. Tapasztalatom szerint összességében elmondható, hogy a vizsgált taxonok zöme sikeresen alkalmazható lenne, mint dísznövény Magyarországon.

7. Köszönetnyilvánítás

Legelőször konzulensemnek, **Dr. Neményi Andrásnak** szeretnék köszönetet mondani. Lelkesedése és mély szaktudása mellett fontos volt, hogy bármikor számíthattam a segítségére.

Szeretném megköszönni **Taraszár Erzsébetnek** önzetlen segítségét és kitartását a mérések során.

Köszönettel tartozom a **Szent István Egyetem MKK Botanikus Kertnek**, amiért helyszínt biztosítottak a *Phyllostachys*oknak, és így vizsgálataimnak.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm **Családomnak** támogatásukat és szeretetüket.

Irodalomjegyzék

1. ADAMSON, W. C. et al. (1956-77): Bamboo production research at Savannah, Georgia. American Bamboo Society, New Orleans, 17 p.
2. BING, L. (2010): A Compendium of Bamboo Fruits and Seedlings. Yunnan Science and Technology Publishing House, Kunming, Yunnan, China, 118 p.
3. BRESS, N. M. (2001): Bamboo in Japan. Kodansha International Ltd., Tokyo, 223 p.
4. CHAO, C. S., RENVIUZE, S. A. (1988): Notes on some species of Phyllostachys (Gramineae – Bambusoideae). Kew Bulletin 43 (3): 415-422. p.
5. CHEN, J. K., CHEN, T. T. (2004): Chinese Medical Herbology and Pharmacology. Art of Medicine Press, Inc., City of Industry, 1267 p., 119 p.
6. CROMPTON, D. (2006): Ornamental Bamboos. Timber Press, Portland, 306 p.
7. CROUZET, Y., CROUZET, S. (2000): General Catalogue la Bamboueraie. SIB Boulogne sur Mer, 127 p.
8. DAJUN, W., SHAO-JIN, S. (1987): Bamboos of China. Timber Press, Portland, Oregon, 167 p.
9. DEBRECZY, ZS., CSAPODY, V. (1971): Télen is zöld kertek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 383 p., 261 p.
10. FARRELLY, D. (1984): The Book of Bamboo. Sierra Club Book, San Francisco, 332 p.
11. GOLDBERG, G. B. (2004): Bamboo Style. Gibbs Smith Publisher, Layton, 176 p.
12. HONG, S. S. (1994): Multiple-year response of bamboo forest to fertilization. Interciencia 19, 394-398 p.
13. [http1: http://hu.wikipedia.org/wiki/Bambusz](http://hu.wikipedia.org/wiki/Bambusz) (2012. december)
14. [http2: http://www.bamboocentral.org/index1.htm](http://www.bamboocentral.org/index1.htm) (2012. december)
15. JANSSEN, J. A. J. (2000): Designing and Building with Bamboo. Technical University of Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands, 211 p.
16. JIAO, J., ZHANG, Y., LIU, C., LIU, J., WU, X., ZHANG, Y. (2007): Separation and purification of tricin from an antioxidant product derived from bamboo leaves. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55 (25): 10086-10092. p.
17. JONES, L. (2003): La Bamboueraie. Actes Sud., Arles, 141 p.

18. JORDAN, T. M. (2001): Bamboo for Gardens. Timber Press, Portland, Oregon, 406 p.
19. JUNG, S. H., LEE, J. M., LEE, H. J., KIM, C.Y., LEE, E.H., UM, B.H. (2007): Aldose reductase and advanced glycation endproducts inhibitory effect of *Phyllostachys nigra*. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 30 (8): 1569-1572. p.
20. KIM, S. H., KIM, T. S., LEE, H. J., YOO, J. C. (2007): Enhancement of 1,25-dihydroxyvitamin D3- and all-trans retinoic acid-induced differentiation of human leukemia HL-60 cells by *Phyllostachys nigra* var. henonis Immunopharmacology and Immunotoxicology, 29 (1): 119-129. p.
21. KLEINHENZ, V., MIDMORE, D. J. (2011): Aspects of Bamboo Agronomy. Academic Press, Australia, 106 p.
22. KOO, U., LEE, H. J., LEE, D. H., HAM, A. R., CHO, E. Y., MAR, W. (2008): Anti-oxidative effect of some plant extracts against nitric oxide-induced oxidative stress on neuronal cell. Korean Journal of Pharmacognosy, 39 (4): 290-294. p.
23. LEWIS, D., MILES, C. (2007): Farming Bamboo. Lulu.Com., 204 p.
24. LI, R., WERGER, M. J. A., DURING, H. J., AND ZHONG, Z. C. (1998): Carbon and nutrient dynamics in relation to growth rhythm in the giant bamboo *Phyllostachys pubescens*. Plant Soil 201, 113-123 p.
25. LI, T., PARK, M. H., KIM, M. J., RYU, B. M., KIM, M. J., MOON, G. S. (2008): Tachioside, an antioxidative phenolic glycoside from bamboo species. Food Science and Biotechnology, 17 (6): 1376-1378. p.
26. LOBOVIKOV, M. et al (2007): World bamboo resources. International Network for Bamboo and Rattan, Rome, 73 p.
27. LU, B., WU, X., SHI, J., DONG, Y., ZHANG, Y. (2006): 2. Toxicology and safety of antioxidant of bamboo leaves. Part 2: Developmental toxicity test in rats with antioxidant of bamboo leaves. Food and Chemical Toxicology, 44 (10): 1739-1743 p.
28. MARINELLI, J. (2006): Növények. Euromedia Group, Prága, 512 p.
29. MCCLURE, F. A. (1957): Bamboos of the Genus *Phyllostachys* Under Cultivation in the United States. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 67 p.
30. MEJÍA, G. A. I., GALLARDO, C. C., VALLEJO, O. J. J., RAMÍREZ, L. G., ARBOLEDA, E. C., DURANGO, A. E. S., JARAMILLO, Y. F. A., CADAVID, T. E. (2009): Plantas

Del Género Bambusa: Importancia Y Aplicaciones En La Industria Farmacéutica, Cosmética Y Alimentaria. *Vitae, Revista De La Facultad De Química Farmacéutica*, 16 (3): 396-405. p.

31. MEREDITH, T. J. (2001): *Bamboo for Gardens*. Timber Press, Portland, 406 p.
32. MEREDITH, T. J. (2009): *Bamboos*. Timber Press, Portland, London, 208 p.
33. Mersich I., Práger T., Ambrózy P., Hunkár M., Dunkel Z. (szerk) (2013): *Magyarország éghajlati atlasza*. Országos Meteorológiai Szolgálat, Bp. 107 p.
34. NAGAI, T., SUZUKI, N., TANOUE, Y., KAI, N., NAGASHIMA, T. (2009): Antioxidant activities of extracts from bamboo powder as underutilized resource. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7 (2): 228-232 p.
35. NATIONAL GEOGRAPHIC (1980): *Bamboo the giant grass*. National Geographic Society, Washington, 502-528 p.
36. OKAMURA, H., TANAKA, Y. (1986): *The Horticultural Bamboo Species in Japan*. Takanawa Printing Co., Ltd., Kobe, 171 p.
37. ORLÓCI L. (2000) – *Dísznövénytermesztés I-II.* – Agrárszakoktatási Intézet, Budapest (301 oldal)
38. PARKER, J., MALONE, M. (2006): *Flóra, a világ legnagyobb kertészeti enciklopédiája*, II. kötet. Athenaeum 2000 Kiadó, Budapest, 1584 p., 1035-1036. p.
39. RECHT, C., WETTERWALD, M. F. (1992): *Bamboos*. Timber Press, Portland, Oregon, 128 p.
40. RECHT, C., WETTERWALD, M. F. (1992): *Bamboos*. Timber Press, Portland, 128 p.
41. SCHMIDT, G., TÓTH, I. (1996): *Díszfaiskola*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 669 p., 581-582 p.
42. SCHMIDT, G., TÓTH, I. (2006): *Kertészeti dendrológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 403 p., 282 p.
43. SCIENCE & EDUCATION ADMINISTRATION (1978): *Growing Ornamental Bamboos*. United States, 11 p.
44. SHILIN, Z., NAIXUN, M., MAOYI, M. (1993): *Compendium of Chinese bamboo*. National Library of Singapore, Singapore, 241 p.
45. STANGLER, C. (2001): *The Craft & Art of Bamboo*. Lark Books, Asheville, 159. p.
46. STAROSTA, P., CROUZET, Y. (1998): *Bamboos*. Benedikt Taschen Verlag GmbH, Köln, 121 p.

47. TAKAMA, S. (1986): Bamboo of Japan, Splendor in Four Seasons. Graphic-sha Publishing Co., Ltd., Tokyo, 96 p.
48. TAKAMA, S. (1989): Bamboo, One Hundred Paths to Beauty. Graphic-sha Publishing Co., Ltd., Tokyo, 95 p.
49. TIHANYI GY., KÓSA G. (1998): Bambuszok és díszfüvek. Kertek 2000, Budapest, 278 p.
50. VAUPEÉ, F., K. STECKHAN GBR (2009): Bambus – Kultur, Bambus-und Granitartikel. Katalógus, Lehrte – Steinwedel, 99 p.
51. WANG, Z., STAPLETON, C. (2006): Flora of China, Volume 22. Science Press, Beijing, 163-180 p.
52. WEN, G., ZHANG, L., ZHANG, R., CAO, Z., ZHOU, G., HUANG, H., WONG, M. (2011): Temporal and Spatial Dynamics of Carbon Fixation by Moso Bamboo (*Phyllostachys pubescens*) in Subtropical China. Published with open access at Springerlink.com. 7 p.
53. WHITTAKER, P. (2005): Hardy bamboos taming the dragon. Timber Press, Portland, 299 p.
54. WONG, K. M. (2004): Bamboo The Amazing Grass. Bioversity International, Kuala Lumpur, Malaysia, 80 p.
55. YANG, Y., HUI, C. (1999): China's Bamboo. International Network for Bamboo and Rattan, China, 227 p.
56. YOUNG, R. A., HUAN, J. R. (1961): Bamboo in the United States: Description, Culture, and Utilization. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 193 p.

Mellékletek



P. angusta



P. arcana f. luteosulcata



P. atrovaginata



P. aurea



P. aurea f. koi



P. aureosulcata



P. aureosulcata f. aureocaulis



P. aureosulcata f. spectabilis



P. bambusoides f. castilloni



P. bissetti



P. dulcis



P. edulis



P. flexuosa



P. glauca



P. glauca f. yunzhu

1. ábra (Fotók: Neményi A.)



P. heteroclada



P. humilis



P. iridescens



P. litophylla



P. makinoi



P. nigra var. *nigra*



P. nigra f. *boryana*



P. nigra var. *Henonis*



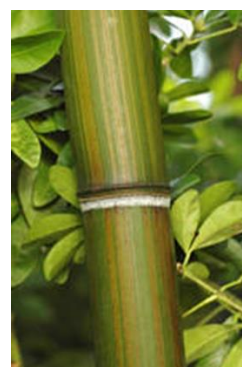
P. nuda



P. propinqua



P. sulphurea



P. violascens



P. viridiglaucescens



P. vivax

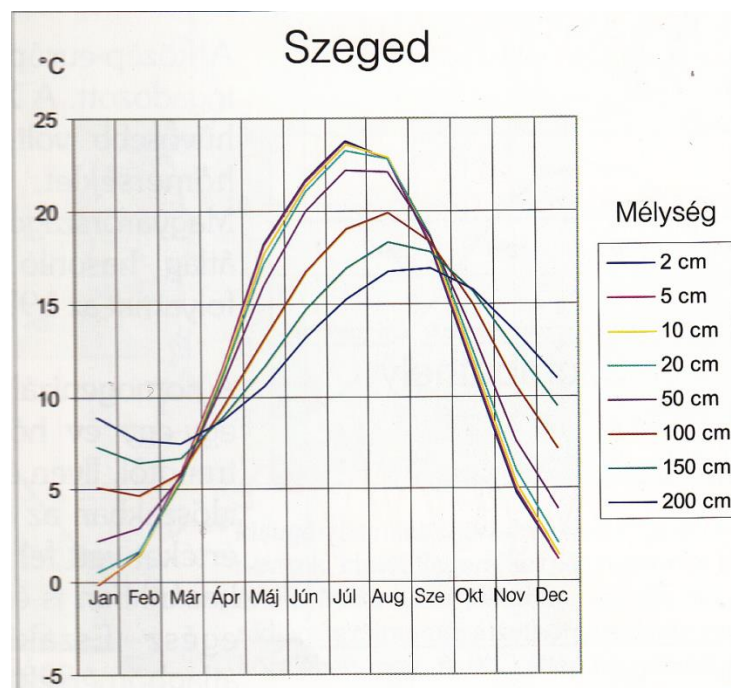
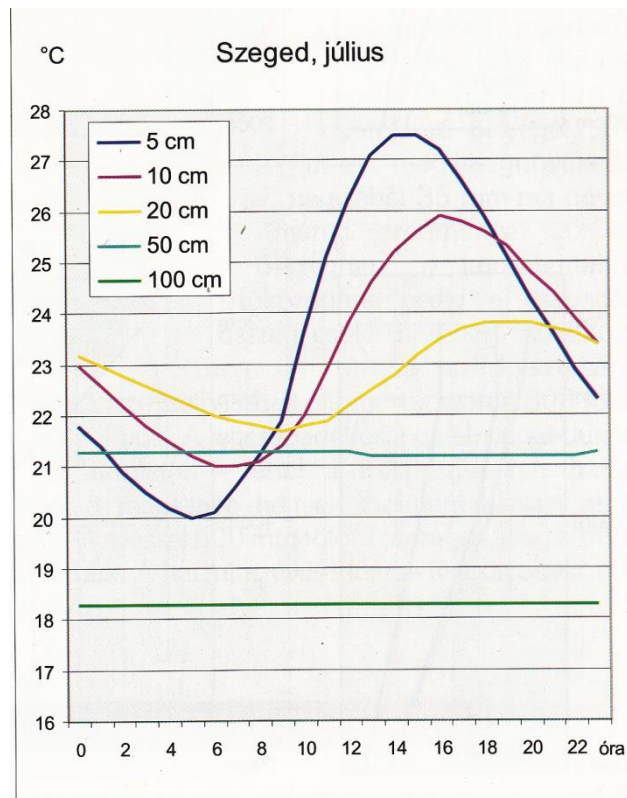


P. vivax f. *aureocaulis*



P. vivax f. *huanvenzhu inversa*

2. ábra (Fotók: Neményi A.)



3. ábra: Talajhőmérséklet (MERSICH et al, 2013)

NYILATKOZAT

Alulírott Horváth Kitti Zsuzsanna, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Kertészmérnöki Szak nappali/levelező tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 2013.október.....hó. 31 nap

Horváth Kitti Zsuzsanna
hallgató aláírása

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a dolgozatot áttekintettem, a felhasznált irodalmat a hallgató korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezelte.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 2013.október.....hó. 31 nap

M. M.
témavezető aláírása