

A SZŐLŐVESSZŐK INTERNÓDIUM HOSSZÁNAK ALAKULÁSA KÜLÖNFÉLE SZŐLŐFAJTÁKNÁL

INTERNODIUM LENGTH OF GRAPE CANES IN DIFFERENT GRAPE VARIETIES

Baglyas F.^{ORCID 0009-0004-3692-101X}-Hajdu E.^{ORCID0009-0001-7719-032X¹}

Kertészeti Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem

<https://doi.org/10.47833/2025.2.AGR.001>

Kulcsszavak:

vessző
internódium-hossz fejlődése
morfológia
környezet hatása
gazdasági szempontok

Keywords:

cane
development of internode length
morphology
environmental impact
economic aspects

Cikktörténet:

Beérkezett 2025. július 18.
Átdolgozva 2025. november 13.
Elfogadva 2025. november 18.

Összefoglalás

A szőlőfajták ampelográfiai leírásánál fontos szerepet játszik a vessző, és internódiumainak hossza. A vessző a termesztés alapja, felelős az oldalképleteinek (levél, kacs, hónaljajtás, fürt) táplálásáért. Ezen kívül a vesszők jellege meghatározza az oltványtermesztés eredményességét is, különösen az alanyoknál. A Neumann János Egyetemen (Kecskemét) kísérletben vizsgáltunk 9 szőlőfajtát, fehér- és vörösbort adókat, köztük eurázsiai és rezisztens hibrideket. A vesszők a Kunsági Borvidék homokos területéről származtak. Megmértük az internódiumok hosszát az 1. és a 10. rügyemelet között. Az adatokat a Jamovi statisztikai módszerrel értékeltük. Oszlopdiagramok és sűrűségi görbék segítségével tudtuk feltárni a fajták jellegét és különbözőségét. Jellemezni tudjuk a fajtákat az internódiumaik hossza és növekedésük dinamikája alapján. A módszer alkalmas tárgyilagos ampelográfiai leíráshoz.

Abstract

The length of the cane and its internodes plays an important role in the ampelographic description of grape varieties. The cane is the basis of production, responsible for the nutrition of its lateral structures (leaf, tendril, axillary shoot, cluster). In addition, the nature of the canes also determines the success of grafting, especially with rootstocks. In an experiment at the Neumann János University (Kecskemét), we examined 9 grape varieties, of white and red wine, including Eurasian and resistant hybrids. The canes came from the sandy area of the Kunság Wine Region. We measured the length of the internodes between the 1st and 10th bud levels. The data were evaluated using the Jamovi statistical method. We were able to reveal the nature and diversity of the varieties with the help of bar graphs and density curves. We can characterize the varieties based on the length of their internodes and the dynamics of their growth. The method is suitable for objective ampelographic description.

¹ Kapcsolattartó szerző
E-mail cím: baglyas.ferenc@nje.hu

1. Bevezetés

A szőlővessző a szőlőtermesztés alapja, hiszen nóduszain fejlődnek ki a téli rügyek, amelyekből kinövő hajtásokon a termés fejlődik. A termelés során fontos megismerni a vesszők, azon belül a szártag (internódiumok) növekedését, fejlődését. Mindezek a fajtaismerethez is szükségesek. Kevés szakirodalom szól arról, hogy az egyes fajták vesszőit milyen hosszú internódiumok, s azokat milyen fejlődési ritmus jellemzi. Az internódiumok hossza kihat a tőkék lombátrának növekedésére, sűrűségére, ebből következően a zöld részek fényellátottságára, a zöldmunkákra, a növényvédelemre és a szüretre. Kutatásunk során mérésekkel megalapozva próbáltunk feleletet kapni arra, hogy a vesszők internódiumai a hagyományos és a legújabb nemesítésű fajtáknál milyen hosszúak és azoknak milyen a fejlődési ritmusa.

2. Irodalmi áttekintés

A szőlővesszők a zöld hajtások megfásodott formái, az előző évi téli rügyek kihajtásából fejlődnek, mint zöld hajtások, majd folyamatosan befásodnak, beérnek. A szőlővessző képezi a termelés alapját. A hajtásokon oldalszervek (levelek, kacsok, hónaljajtások és fürtök) jelennek meg. A hajtások végét az állandóan növekvő vitorla és sohasem rügy zárja. A hajtásokon majd a vesszőkön keresztül történik az oldalképletek, de főként az asszimiláló levelek és a fürtök víz- és tápanyagellátása. Az érett vesszőknek erősnek kell lenniük, mivel tartják a súlyos termést és a lombátrát. A vessző képezi a tőke mesterséges kialakításának alapját a metszési módszerek szerint, melynek segítségével megszüntetjük a lián típusú növekedést. A vesszőket tavasszal metszéssel rövidítjük azért, hogy a tőke hajtásai és a fürtjei egyensúlyban fejlődjenek. A szőlővesszők morfológiájáról számos szakirodalom szól ([3], [7], [8], [12]). A tőkén fejlődő hajtások száma lehet kevés (ritka fajú), közepes fajú és sok (sűrű fajú vagy sűrű vesszőzetű). Megkülönböztetünk kevés vesszőzetű, hosszú ízközű, sok vesszőzetű és rövid ízközű valamint a vesszőik állása szerint felálló (talpon álló) és hajlékony (elterülő) vesszőjú fajtákat [2]. A földrajzi csoportosítás szerint megkülönböztetünk kevés hajtást hozó, sok és nagy fürtű fajtákat nevelő (*pontica*), kevés hajtást, de igen nagy fürtöt hozó (*orientalis*) és sok hajtást és sok kicsi fürtöt hozó (*occidentalis*) fajtákat [4].

A fajták hajtásszámát oltványok esetén az alanyfajta befolyásolja. A szárrá alakuló hajtás tengelyén csomók (*nodus*), azokon oldalképletek (levél, fürt, kacs, hónaljajtás) fejlődnek. A nóduszok között lévő részek a szártagok vagy ízkek (*internodium*), míg a szőlő talajban fejlődő gyökereinél ez nem figyelhető meg [7]. Tehát a vesszők komplexebb felépítésűek, mint a gyökerek. A vessző felépítésére a *dorsiventralis* szerkezet a jellemző azon az oldalon, ahol a szövetek vékonyabbak [14]. Rügyfakadás után a rügy tengelyének megnyúlásával a levéldudorok eltávolodnak egymástól és így a tengely tagolódik, a szártag megnyúlik, és hosszú hajtás fejlődik. Ha az ízkek nem nyúlnak meg, akkor a hajtás rövid lesz, s ha ez további növekedésre képtelen, törpe marad. A szőlőtőkén a hajtások mindaddig növekednek, amíg a növény vegetál. A szártagok hossza döntően befolyásolja a növény termetének alakulását. Az ízkek lehetnek rövidebbek és hosszabbak, egyenesek és cikcakkosak [8]. A szállító edénnyalábok több internódiumon át elágazás nélkül húzódnak, az elágazások és az egyesülések a nóduszokon történnek. A vessző hátoldalán futó edénnyalábok nem vesznek részt közvetlenül a kacsok, a levelek és a levélhónalji rügyek kiszolgálásában [6], [8].

Magyar ampelográfusok a fajták botanikai leírását a morfológiai bélyegek alapján végezték el, az alábbi botanikai fogalmak használatával [12], [8], [4]. A vessző szártagjának leírásához a következő jellemzőket használták:

- szilárdság: elterülő, henye, fél mereven álló, mereven álló
- szőrzet: csupasz, szőrösödő, bársonyos, pókhálós, gyapjas

- szín: fakó szalmasárga ('Olasz rizling'), sárgásbarna ('Budai'), barna, vörösbarna ('Ezerjő'), csokoládébarna ('Muscat ottonel')
- alapszín mintázata: mintázatlan, részben mintázott, pontozott, csíkos, pontozott és csíkos
- hossza (cm): rövid, középhosszú, hosszú

Az internódiumok növekedése

A szőlőhajtás szerveződése szimpodialis, azaz egy-egy leveles tengelyrész beszünteti növekedését, a tengely csúcsa oldalra tolódik, és a szártag a kaccsal és a virágfürttel fejeződik be. A szártag növekedésének intenzitását befolyásolja a fény, a megvilágítás hossza, a hő, a víz, a tápanyagok és a nehézségi erők. A szőlőtőkén a hajtások mindaddig növekednek, amíg a növény vegetál. A nehézségi erővel szemben a hajtások a fény irányába, függőlegesen felfelé nőnek (negatív geotrópos) [9]. Fény nélküli sötétben a szártag erőteljesen megnyúlik. Az árnyékban és a lombátor belsejében hosszabb ízközök fejlődnek. A vesszők ízközének hossza pontosan mérhető. Az alsó ízközök mindig rövidebbek. Az ízköz hossza általában a 9-12. nódusz között jellemző a fajtára. Kozma (1967) könyvéből ismerjük, hogy a főhajtás 1. és 2. ízköze igen rövid, de hosszuk fokozatosan nő a 3-5. ízközig [8]. Az internódiumok meghosszabbodása, megnyúlása mindig csak a magasabban lévő, végső 4-5 internódiumra terjed ki [6]. A levéllemezek növekedése tovább tart, mint az internódiumok meghosszabbodása. A hosszú ízközű fajták hajtásai gyorsan fejlődnek, olykor elterülnek, és sok zöldmunkát igényelnek. Több külföldi kutató foglalkozott a szőlővesszők internódiumának növekedésével. Brazíliai kutatók vizsgálták a főhajtások növekedését a rügyfakadástól a csúcsi merisztémáig véletlenszerűen kiválasztott 20 hajtás alapján, "Cabernet sauvignon" és a 'Merlot' fajtáknál [1]. Hosszuk hasonlóan bizonyult. A rügyfakadás utáni első hetekben kisebb hosszanti növekedést figyeltek meg lineáris ütemben. Majd 120 nap után a szártag növekedésénél stabilizációt, az érés kezdetén csökkenést állapítottak meg. Orosz kutatók 'in vitro' körülmények között 22 szőlőfajtánál vizsgálták a hajtáshossz-indikátor változásait a *morfogenezis* intenzitásában [13]. Román tudósok tanulmányozták a "Cabernet sauvignon" és a 'Feteasca negra' szőlőfajták éves hajtásainak néhány morfológiai jellemző és a fiziológiai index változásait [5]. Meghatározták az internódiumok hosszát és a levél több jellemzőjét (levéllemez hosszát, szélességét, a levélnyel hosszát, a levéllemez felületét, klorofiltartalmát). A kapott kísérleti adatok statisztikai elemzésével magas valószínűségi szinten a fajták különbözőségét állapították meg. Hasonló méréseket végeztek török kutatók 9 alanyfajtán [10]. Mérték a hajtások és az internódiumok hosszát és átmérőjét, a teljes és egységnyi levélfelületet, a gyökerek számát és hosszát. Továbbá mérték a hajtások, a törzs és gyökerek szénhidrát-tartalmát. Jelentős különbségeket tapasztaltak az alanyfajták között, különösen a hajtások, az internódiumok hosszában és átmérőjében.

Vesszőhozam

Termesztési és gazdasági szempontból figyelemre méltó a vesszőhozam, ami a szártagok hosszától függhet. A vesszők metszésével, vagyis a tőkék rügyterhelésével az Y/N arányt, azaz a mennyiség és a minőség arányát lehet beállítani. Egy bizonyos határig a termésterheléssel növelhető a minőség, azonban egy határon túl zuhanásszerű csökkenés tapasztalható. Ha túl sok a termés, akkor csökken a vesszőhozam. A terméshozam és a vesszőhozam (Y/N) egy meghatározott intervallumon belül egymással fordított arányban van. Az intervallum a 4-8 közötti értéke az ideális, ami a fajtajelleg és a zöldmunkák függvénye. Az éves vesszőhozam és a vesszők teljes beérése a szaporításnál, különösen az alanyoknál fontos [4]. Az egyéves, lombját vesztett vessző szénhidrát-tartalmát fontos ismerni a gyökereztetés és a metszés kapcsán. A vesszőben a szénhidrát (keményítő) mennyisége az eredéstől a csúcsi rész felé fokozatosan csökken [6] és [2]. Ezért a vesszők tövi részét és végét nem érdemes szaporításhoz felhasználni.

3. Anyag és módszer

A kísérlethez a Kiskunsági Borvidék területéről származó vesszőket vizsgáltuk. A vesszőbegyűjtés ideje: 2024. február 20. és helye: Kerekegyháza, Hetényi József birtoka. A terület talaja lepel homok. A tőkék termő korúak, 8-10 évesek. Művelésmódjuk magas kordon. A kísérlethez hagyományos és nemesített borszőlőfajtákat választottunk, köztük fehér- és vörösbort adókat, eurázsiai és rezisztens fajhibrideket. A 9 vizsgált fajta: fehérbort adó – "Arany sárfehér", "Borsmenta", "Generosa", "Hibernal", "Szirén" vörösbort adó – "Cabernet franc", "Cabernet sauvignon", "Kadarka" és "Pinot Regina". Magyarországon a fajták jelenlegi területének nagysága a HNT (Hegyközségek Nemzeti Tanácsa), 2024. évi adatai szerint az 1. táblázatban látható. Az 1000 ha-os területet három fajta haladta meg ("Generosa", "Cabernet franc" és a "Cabernet sauvignon"), a többi még jóval kisebb területen termesztett.

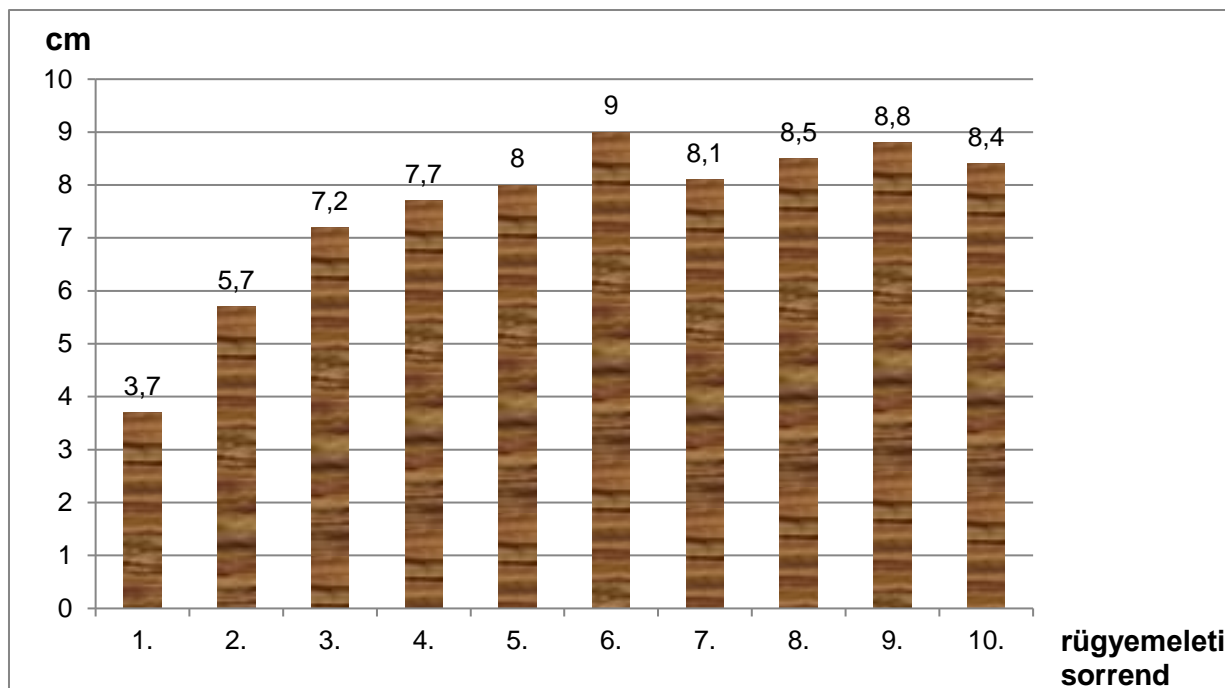
1. táblázat A vizsgált szőlőfajták területe Magyarországon 2024-ben (HNT, 2024)

Fajta	Terület (ha)
"Arany sárfehér"	141,7
"Borsmenta"	3,4
"Generosa"	1.017,3
"Hibernal"	9,3
"Szirén"	0,2
"Cabernet franc"	1.422,3
"Cabernet sauvignon"	2.027,4
"Kadarka"	200,1
"Pinot Regina"	6,1

Minden fajtából 10-10 jól beérett vesszőt a cser résszel együtt (kalapácsosan) gyűjtöttük a fagyok beállta előtt és a feldolgozásig hermetikusan, nylon zsákban csomagolva, hűtőházban +3 °C-on tároltuk. Minden vesszőt eredésétől számítva 10 rügyemeletig vizsgáltunk. A vesszők épek, fajtákra jellemzőek voltak és nem szenvedtek fagysérüléseket. A vessző nóduszai közötti internódiumokat vonalzóval mértük a levélalaptól a következő levélalapig, a vessző aljától a 10. rügyemeletig. Az adatokat Jamovi matematikai-statisztikai módszerrel dolgoztuk fel. Az eredményeket a könnyebb megértése érdekében ábrákkal szemléltetjük.

4. Eredmények

Először értékeltük a rügyemeletenkénti internódiumok hosszát a fajták átlagában (1. ábra). Itt egy általános összefüggést állapítottunk meg. Az 1. ábrán minden rügyemeleti internódiumot 9 fajta átlagában mutatjuk be. A különböző helyzetű szártagok hossza 3,7 cm és 9,0 cm között változik. Jól látható, hogy a szártag növekedése a 6. rügyemeletig felfelé ívelő, onnan a 10. internódiumig változó. Ezen belül a 7. ízknél van egy visszaesés, majd a 9. rügyemeletig újra növekedés és a 10. rügyemeletnél egy kis visszaesés tapasztalható. Az internódiumok hosszának visszaesése nagy valószínűséggel a növekedési szakasz idején a környezeti változásokkal magyarázható.



1. ábra Az internódiumok hosszának változása rügyemeletenként a fajták átlagában Kerekegyháza, 2024.

A fajták sorrendje internódiumuk átlagos hossza szerint (5,6 – 8,90 cm):

1. 5,1 - 6,0 cm közötti a "Cabernet sauvignon"
2. 6,1 - 7,0 cm közötti a "Cabernet franc"
3. 7,1 - 8,0 cm közötti hosszúak a "Szirén", a "Generosa", és az "Arany sárfehér"
4. 8,1 - 9,0 cm közötti hosszúak a "Borsmenta", a "Kadarka", a "Pinot Regina" és a 'Hibernal'.

Az 1. ábra értékeit minden rügyemeletnél szétbontottuk fajtákra. A fajták internódiumainak hosszúságát rügyemeletenként az alábbiak szerint részletezzük a 2. ábrán:

1. internódium hossza: átlag 3,7 cm

A leghosszabb a "Hibernal" (7,5 cm) és a "Kadarka", őket követi "Arany sárfehér", "Szirén", "Generosa", "Pinot Regina", "Borsmenta", "Cabernet franc", és a legrövidebb a "Cabernet sauvignon" (1,8 cm).

2. internódium hossza: átlag 5,7 cm

Leghosszabb a 'Hibernal' (11 cm) és a 'Kadarka' (9 cm), csökkenő sorrendben követi az 'Arany sárfehér', a 'Borsmenta', a 'Pinot Regina', a 'Generosa', a 'Szirén', a 'Cabernet sauvignon' és legrövidebb a 'Cabernet franc' (2,8 cm).

3. internódium hossza: átlag 7,2 cm

Leghosszabb a 'Kadarka' (8,7 cm), a 'Hibernal', a 'Pinot Regina', ezeket követi csökkenő sorrendben a 'Borsmenta', az 'Arany sárfehér', a 'Szirén', a 'Generosa', a 'Cabernet sauvignon' és legrövidebb a 'Cabernet franc' (5,3 cm).

4. internódium hossza: átlag 7,7 cm

Leghosszabb a **'Hibernal'** (10,2 cm), a **'Borsmenta'**, a **'Pinot Regina'**, a **'Kadarka'**, és ezt csökkenő sorrendben követi az **'Arany sárfehér'**, a **'Szirén'**, a **'Cabernet franc'**, a **'Cabernet sauvignon'** és legrövidebb a **'Generosa'** (6 cm).

5. internódium hossza: átlag 8,0 cm

Leghosszabb a **'Borsmenta'** (8 cm), a **'Pinot Regina'**, a **'Kadarka'**, a **'Szirén'**, őket követi csökkenő sorrendben az **'Arany sárfehér'**, a **'Generosa'**, a **'Hibernal'**, a **'Cabernet franc'** és legrövidebb **'Cabernet sauvignon'** (6,4 cm).

6. internódium hossza: átlag 9,0 cm

Leghosszabb a **'Borsmenta'** (12,3 cm), csökkenő sorrendben követi a **'Pinot Regina'**, a **'Hibernal'**, a **'Kadarka'**, a **'Szirén'**, az **'Arany sárfehér'**, a **'Generosa'**, a **'Cabernet franc'** és legrövidebb **'Cabernet sauvignon'** (6,6 cm).

7. internódium hossza: átlag 8,1 cm

Leghosszabb a **'Borsmenta'** (10,5 cm), a **'Pinot Regina'**, a **'Szirén'**, a **'Kadarka'**, csökkenő sorrendben következik a **'Hibernal'**, az **'Arany sárfehér'**, a **'Generosa'**, a **'Cabernet franc'** és legrövidebb **'Cabernet sauvignon'** (6,5 cm).

8. internódium hossza: átlag 8,5 cm

Leghosszabb a **'Borsmenta'** (10,3), a **'Pinot Regina'**, a **'Generosa'**, a **'Szirén'**, csökkenő sorrendben követi a **'Kadarka'**, a **'Hibernal'**, az **'Arany sárfehér'**, a **'Cabernet franc'** és legrövidebb a **'Cabernet sauvignon'** (5,4 cm).

9. internódium hossza: átlag 8,8 cm

Leghosszabb a **'Borsmenta'** (11,6 cm), a **'Pinot Regina'**, a **'Generosa'**, a **'Kadarka'**, a **'Szirén'**, őket követik csökkenő sorrendben az **'Arany sárfehér'**, a **'Cabernet franc'**, a **'Hibernal'** és legrövidebb a **'Cabernet sauvignon'** (6,1 cm).

10. internódium hossza: átlag 8,4 cm

Leghosszabb a **'Pinot Regina'** (10,8 cm), a **'Generosa'**, a **'Borsmenta'**, a **'Szirén'**, őket követi csökkenő sorrendben a **'Hibernal'**, a **'Kadarka'**, az **'Arany sárfehér'**, a legrövidebb internódiuma van a **'Cabernet franc'** és a **'Cabernet sauvignon'** (6,2 cm) fajtáknak.

Az 1.2.3.4. internódiumnál leghosszabb a **'Hibernal'** és a **'Kadarka'**

Az 5.6.7.8.9.10. internódiumnál leghosszabb a **'Borsmenta'**, a **'Pinot Regina'**,

az 5.6.7. internódiumnál leghosszabb a **'Kadarka'**,

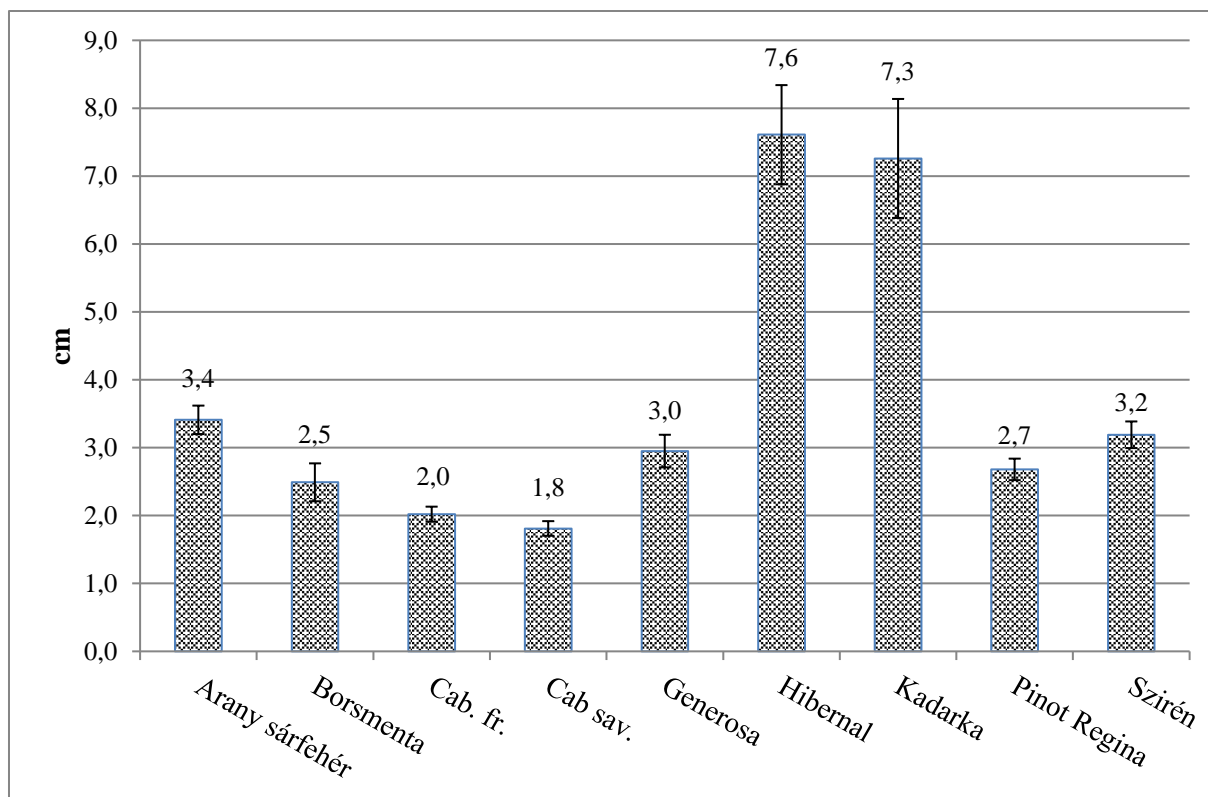
a 6.7. internódiumnál leghosszabb a **'Hibernal'**,

a 8.9.10. internódiumnál leghosszabb a **'Generosa'**, mellésorakozik fel a **'Borsmenta'** és a **'Pinot Regina'**.

Általában legrövidebb internódiumok az 1.-10. rügyemeleteknél a **'Cabernet franc'** és a **'Cabernet sauvignon'** fajtákra jellemző.

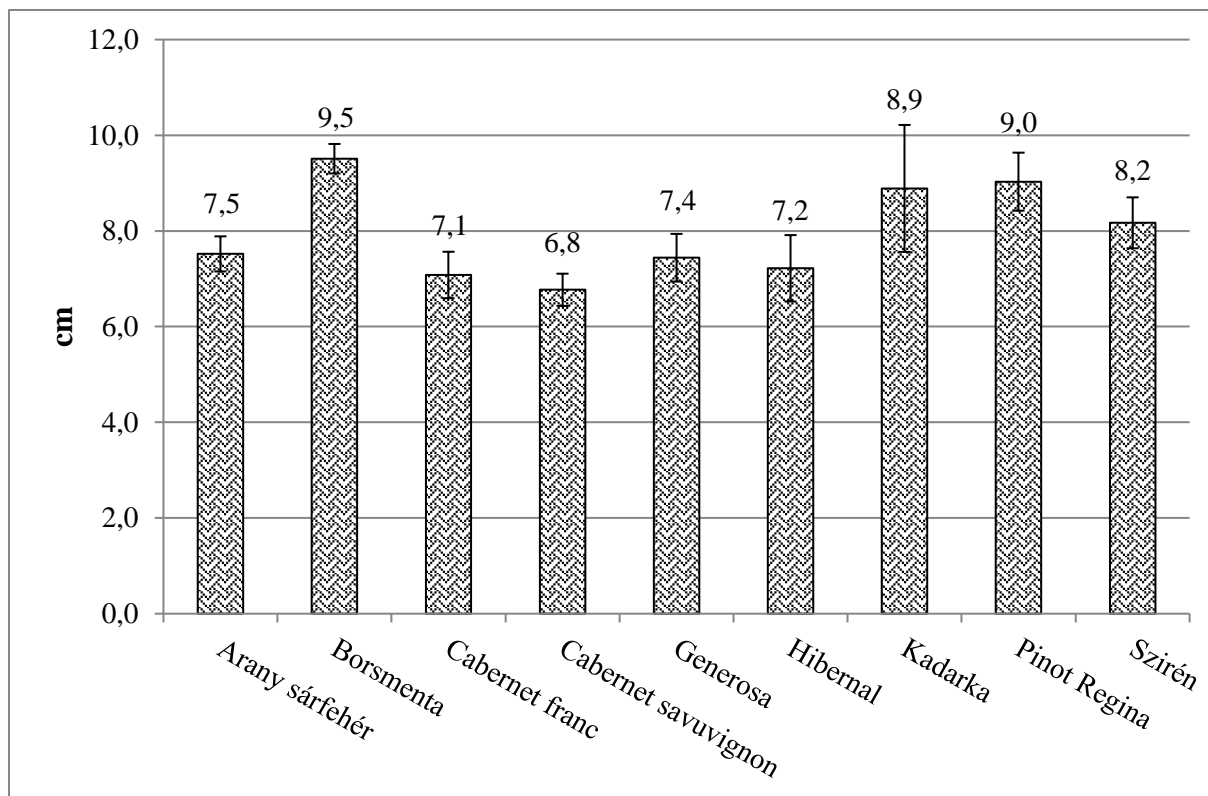
Az 1.-10. rügyemeletenkénti internódiumok hosszát mindegyik 9 fajtánál elemeztük és az eredményeket oszlopdiagramokon ábrázoltuk. Azonban a helyszűke miatt cikkünkben az

összest nem tudjuk bemutatni. Közülük kiválasztottuk a legalsó (1.), a középső (5.) és a legfelső (10.) internódiumok hosszértékeiről készített oszlopdigramokat és szórásértékeket, amelyeket a 2. 3. és 4. ábrán mutatjuk be.



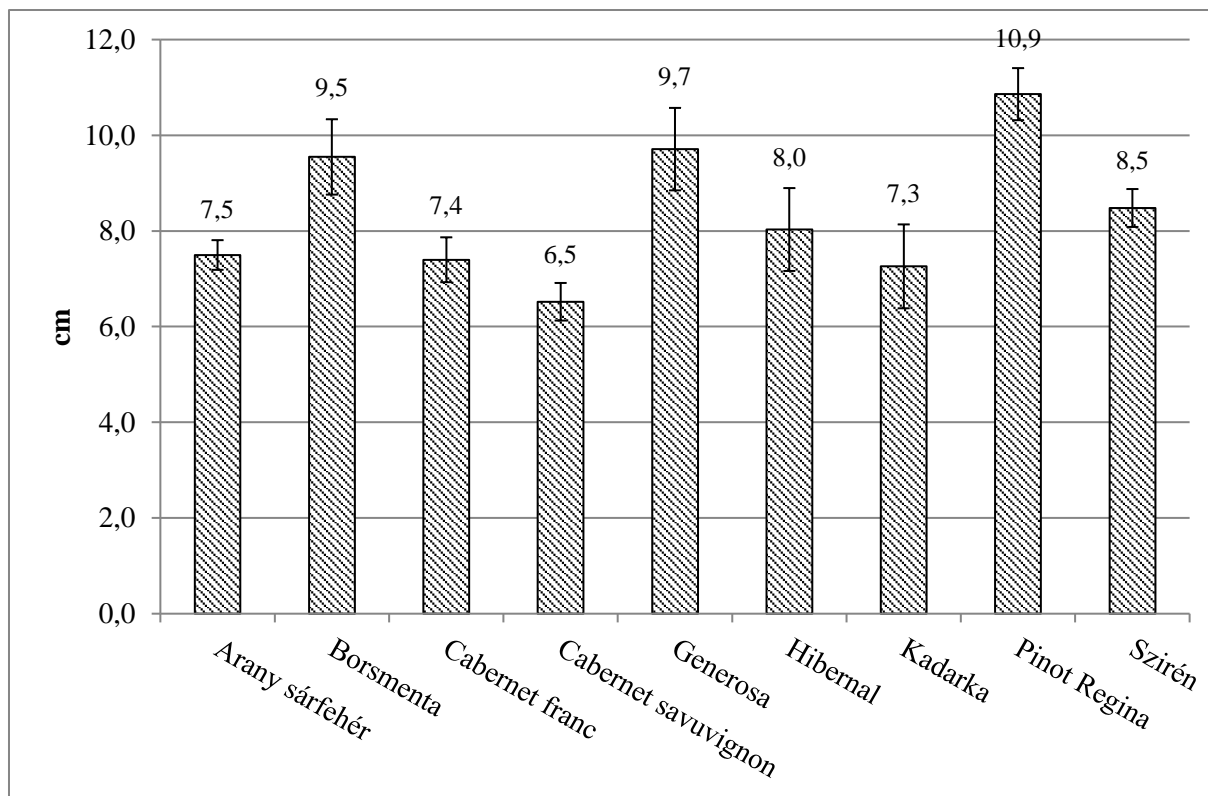
2. ábra Az 1. internódium hossza (cm) fajtánként

Mint látható, hogy a vessző eredésétől számított legalsó internódiumok csaknem mindegyik fajtánál egységesen igen rövidek, értékük 1,8 – 3,4 cm között mozognak. Azonban a 'Hibernal' (7,6 cm) és a 'Kadarka' (7,3 cm) internódiuma a többinél dupla olyan hosszú, nagyobb szórásértékkel. Mindkét fajta internódiuma a hajtásnövekedés kezdetén már kiugró értékű.



3. ábra Az 5. internódium hossza (cm) fajtánként

A 3. ábrán ábrázoltuk a vessző közepén (5. rügyemeletnél) fejlődött internódium hosszakat. A vesszők közepén lévő internódium hossza eléggé kiegyenlített 6,8 -9,5 cm között. Az alsó (1.) internódiumhoz képest az 5. internódiumok hossza mindegyik fajtánál szinte megduplázódott. Itt a mezőnyből a 'Szirén' (8,2 cm), a 'Kadarka' (8,9 cm), a 'Pinot Regina' (9,0 cm) és a 'Borsmenta' (9,5 cm) internódiumainak hosszértéke emelkedik ki. A fajták között a 'Kadarka' értékei mutatják a legnagyobb szórást. Ezt valószínű a tőkén lévő vesszők helyzete valamint a fajta környezeti érzékenysége alakította. A többi fajtánál az internódiumok hossza csak 1 cm-en belül mozognak és azok szórása is kiegyenlített, egymáshoz közelítenek.



4. ábra Az 10. internódium hossza (cm) fajtánként

A 4. ábrán a 10. internódium hosszúságának értékei – amik a fajtákra már általában morfológiailag igen jellemzőek –, 6,0 – 11,0 cm között mozognak. Elég nagy eltérések tapasztalhatóak. Ezekben az értékekben a fajta genotípusa jelenik meg, ahogy azt a szakirodalmak is írják. Az ábra adatai szerint a fajtákat a következők szerint csoportosíthatjuk.

1. csoport: 6,5 – 7,0 cm (rövid ízközűek): 'Cabernet sauvignon' (6,5),
2. csoport: 7,1 – 8,0 cm (közép hosszú ízközűek): 'Kadarka' (7,3), 'Cabernet franc' (7,4), 'Arany sárfehér' (7,5), 'Hibernal' (8,0),
3. csoport: 8,1 – 10 cm (hosszú ízközűek): 'Szirén' (8,5), 'Borsmenta' (9,5), 'Generosa' (9,7), 'Pinot Regina' (10,9).

Tanulmányoztuk fajták szerint az internódiumok fejlődésének ritmusát a vesszők eredésétől a csúcs felé. A fejlődés tendenciája, ritmusa az 5. ábrán látható. A legtöbb fajta internódiumai az alsó nódustól az 5. nóduszig egyenletes ütemben hosszabbodtak. Ettől eltérő ritmust mutatott a 'Hibernal' és a 'Kadarka'. Míg a 'Kadarka' internódiumai egyenletesen, addig a Hibernalnál internódiumai hektikusan nőttek. A 7. ízköznel a növekedésben van egy visszaesés, majd a 9. rügyemelet felé újra növekedési fázis észlelhető. A 10. rügyemeletnél ismét egy enyhe visszaesés alakult ki.

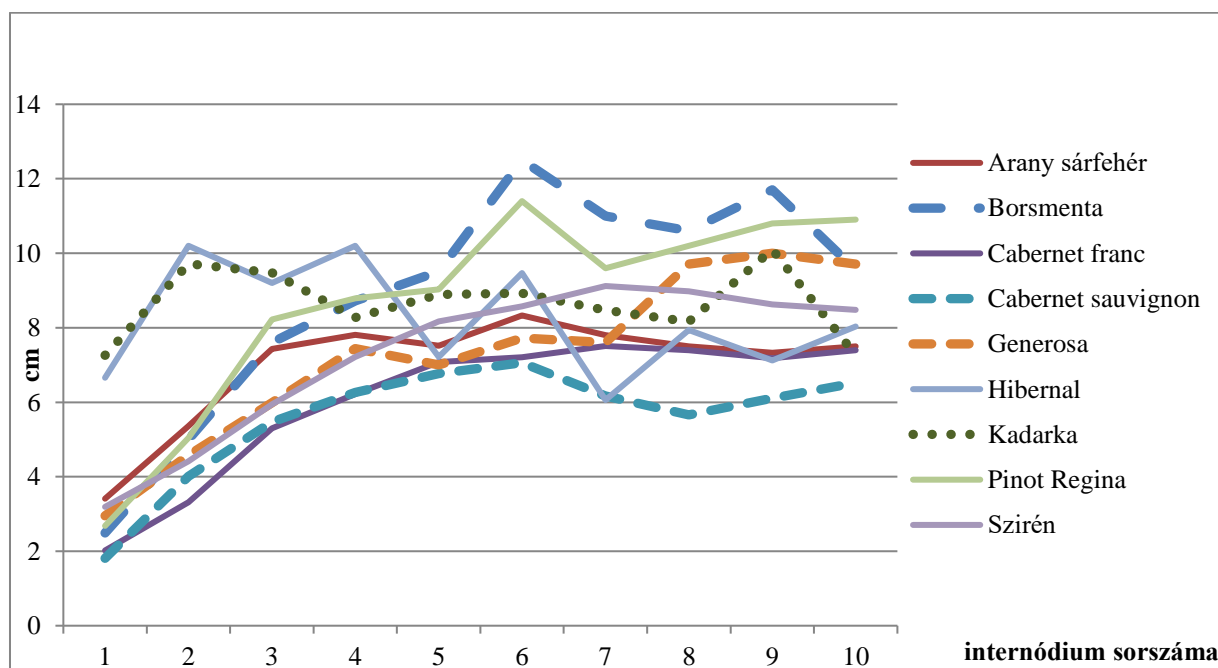
Az internódiumok növekedésének lefutása szerint a fajták négy csoportba oszthatók. A fajtákat csoportjai az internódiumok hosszának fejlődése alapján a következők:

1. csoporthoz a 'Borsmenta' és a 'Pinot Regina' tartozik, amelyeknek internódiumai felfelé folyamatosan hosszabbodnak. A vonalaik együtt tartanak, ugyan a 'Borsmenta' ízközei hosszabbak. A folyamatos fejlődésben a 6. és a 9. internódiumok hossza kiugró értéket mutat. Mindkét fajta hajtásai intenzíven és viszonylag egyenesen nőnek.

2. csoport tagjai a 'Kadarka' és a 'Hibernal'. A 'Kadarka' internódiumainak hossza viszonylagosan egyenletesen alakul. A 'Hibernal' vonala viszont hektikus, azaz minden második nódusznál hosszabbodnak az internódiumok és tendenciájában a csúcs felé rövidülnek.

3. csoportot a 'Generosa', az 'Arany sárfehér' és a 'Szirén' alkotja. A 'Szirén' egyenletesen fejlődik, majd a felső internódiumok hossza stagnál és némileg rövidül. Az 'Arany sárfehér'nek azonos a lefutása és a 7. internódiumtól a növekedés némileg csökken, majd stagnál. A 'Generosa' a 7. internódiumig folyamatosan nő, mindig hosszabb, majd onnan az internódiumok megnyúlnak, hosszabbodnak, eléri a 'Borsmenta' internódiumának hosszát.

4. csoport része a 'Cabernet franc' és a 'Cabernet sauvignon'. A két Cabernet internódiumai a 6. internódiumig egymás mellett folyamatosan hosszabbodnak, majd onnét a 'Cabernet franc' ízközei megtartják hosszúságukat, viszont ebben a szakaszban a 'Cabernet sauvignon' ízközei a 8. rügyemeletig megrövidülnek, majd kissé megnyúlnak.



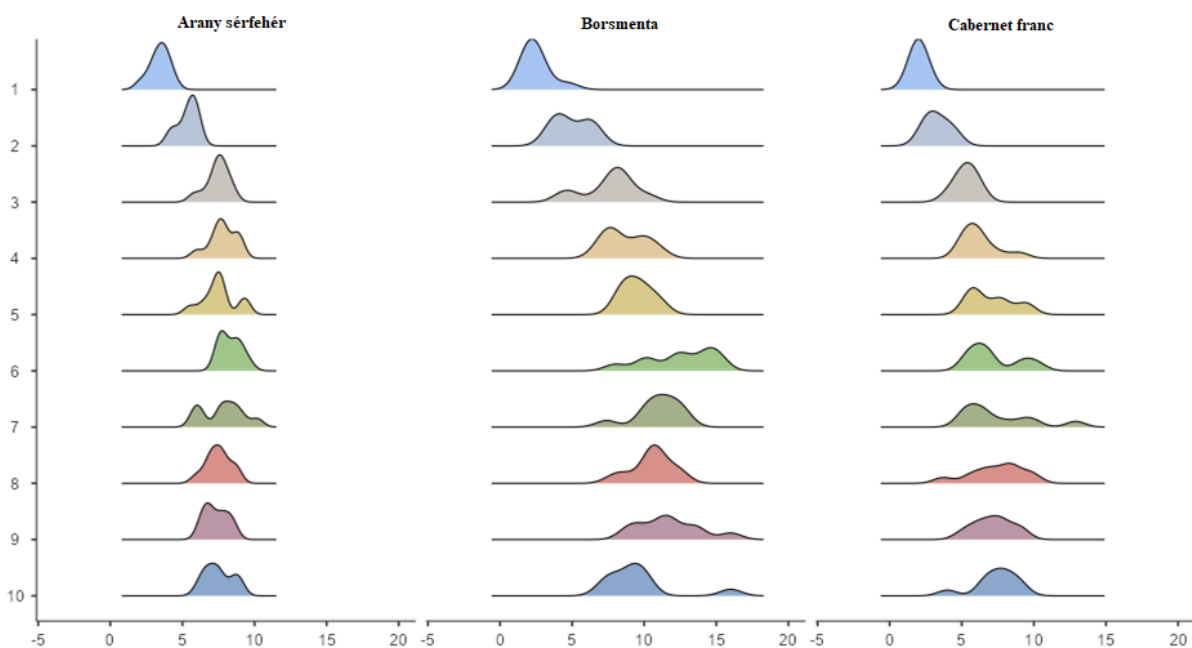
5. ábra A vesszők 1-10. internódium hosszának fejlődése fajtánként Kerekegyháza, 2024

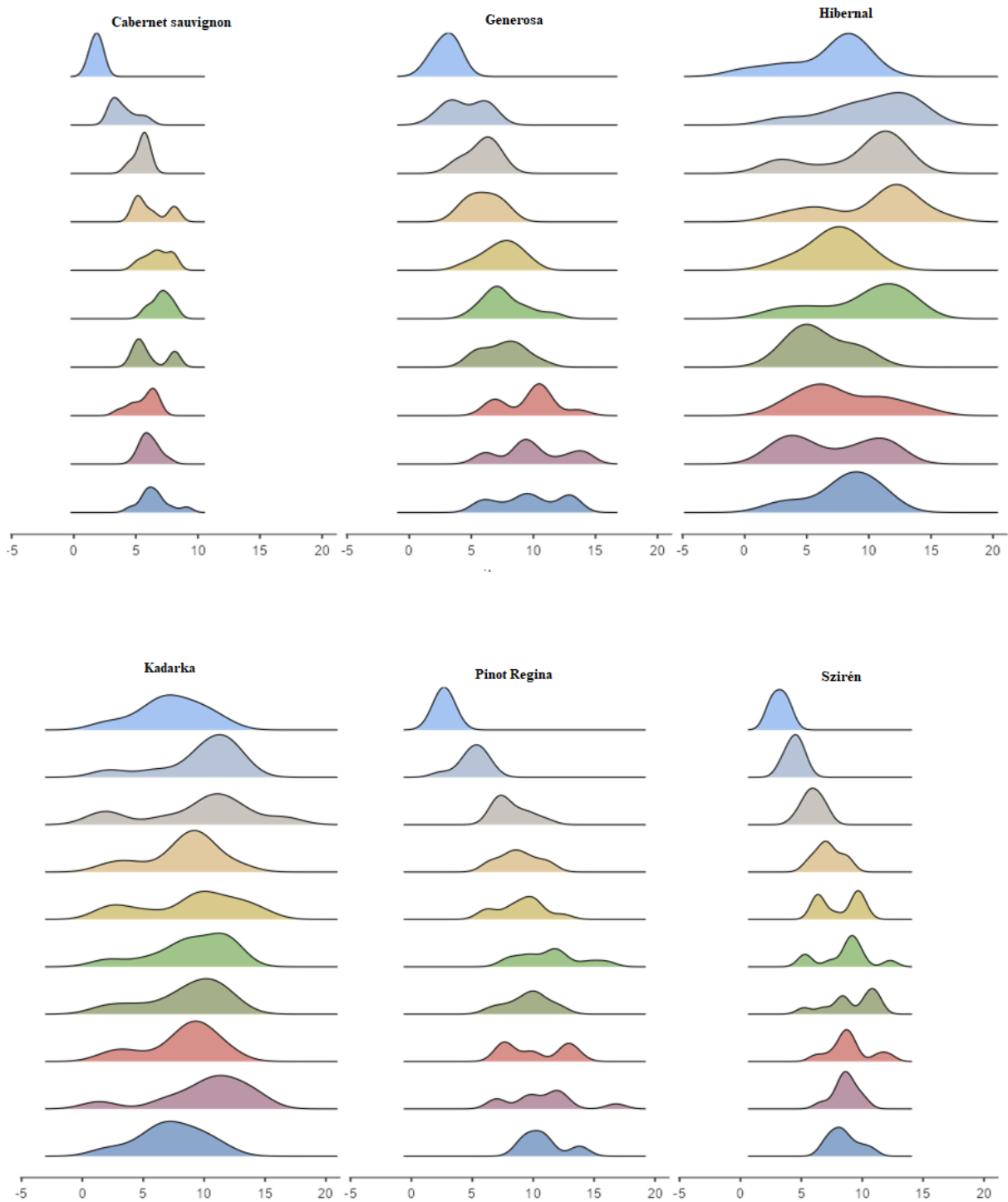
Minden fajtánál az első nódusz a rövid. Majd a legtöbb fajtánál jön egy intenzívebb növekedési szakasz az 5. nóduszig. Ezeknél a nóduszoknál fejlődnek ki a virágfürtök, s talán ez oka lehet, hogy az 5. ízköz után van egy kis visszaesés a növekedésben. Az 5. internódium felett a rezisztens hibridek, a 'Borsmenta', a 'Pinot Regina' és a 'Hibernal' ízközei hektikusán növekedtek, szinte minden második ízköz hosszabb lett. Valószínű, az időjárási viszontagságok hatottak rájuk, jobban, mint az eurázsiai fajtákra. Minden fajtánál az 5. ízköz után tendenciájában az ízközök elkezdtek újra növekedni. A 6. és 7. ízköznel legnagyobb a fajták közötti átlagok értéke és szórása. Ez a fajták érzékenységét mutatja a környezeti hatásokra. A 8. ízközök kialakulásánál ismét egy fellendülő növekedés tapasztalható a fajtáknak megfelelő mértékben, majd a 9. internódium hossza a legtöbb fajtánál visszaesik. A látható tendenciáknak természetesen több oka is lehet pl. csapadék mennyisége, hőhatás, élettani okok.

A szőlőfajták internódiumok hosszának sűrűség görbéi rügyemeletenként

Tanulmányoztuk a fajták internódiumainak növekedését 10 rügyemelet magasságában sűrűség görbék (gyakorisági görbék) alapján (6. ábra). A gyakorisági görbék világosan megmutatják a fajták környezethatásokkal szembeni érzékenységét növekedésük idején. Az ábráról leolvasható az internódiumok fejlődésének tendenciája, dinamikája. Vagyis minden fajtánál a növekedés egy ívet mutat, azon belül az alsó 1.2.3. rövid ízköz után a 4. – 8. ízköz közötti szakaszoknál egy megnyúlás, hosszabbodás látható és a 9.10. ízköznel egy stagnálás. Az 'Arany sárfehér', a 'Cabernet franc', a 'Cabernet sauvignon' és a 'Szirén' mérsékelt ütemű növekedést mutat. Lendületes növekedési ívet rajzol a 'Borsmenta' és a 'Pinot Regina'. Egyedül a 'Generosa' vesszői mutatnak folyamatos növekedést a hajtáscsúcs irányában. Nagy szórással a 'Kadarka' internódiumai letről felfelé viszonylag egyenesen, míg a 'Hibernal' é cikkcakkban hosszabbodnak.

Ha a görbék alapján a mért hosszúsági adatok megoszlását nézzük, látható a fajták szerinti különbözőség. Ezek szerint a legtöbb fajtánál az 1.-3. ízközök rövidek és normális eloszlásúak, kivéve a 'Kadarka' és a 'Hibernal' széteső görbéit. Viszont a legtöbb fajtánál már a felsőbb (4. - 8.) ízközök görbéi szétesnek. Arra következtethetünk, hogy a normális eloszlást mutató fajtáknál ('Arany sárfehér', 'Borsmenta', 'Cabernet franc', 'Cabernet sauvignon', 'Szirén') az internódium hossz jellemzéséhez elegendő a 10 ismétlés. A szétterülő görbét mutató fajtáknál ('Hibernal', 'Generosa', 'Kadarka') több minta mérése indokolt a fajta internódium hosszának reális jellemzéséhez. A 10. internódiumok gyakorisági görbéi ismét normális eloszlásúak, ami alátámasztja több kutató véleményét, hogy a 9. és 10. internódium a fajtákra jellemző, azaz genotípushoz és nem a környezeti variációhoz kapcsolt.





6. ábra A vesszők 10 internódiumának eloszlásgörbéi fajták szerint

5. Következtetések

1. A fajtákat és vesszőket az internódiumok hossza alapján jellemezhetjük.
2. Az internódiumok a növekedés során folyamatosan, de fajták szerint különböző mértékben növekednek a vessző elágazásától kezdődően a vitorla irányába egészen a 10. rügyemeletig.

3. A fajtákra jellemző internódiumok hossza feltehetően a külső környezeti tényezők (hő, fény) hatására változnak, amire a fajták eltérő mértékben reagálnak, a rezisztens hibridek érzékenyebben, mint az eurázsiai fajták.
4. A hajtások (vesszők) internódiumának fejlődési üteme, s az ebből kialakuló hosszuk főként a 9. és 10. ízknél fajtajellemző.
5. A hajtások (internódiumok) fejlődésének ütemét érdemes figyelni a szőlőültetvényekben, amiből következtethetünk a zöldmunkák és a növényvédelmi munkák időszerű, hatékony és gazdaságos (költségtakarékos) végzésére.
6. A vizsgálatunk módszere alkalmas a fajták ampelográfiai leírásához, ami kiegészíti a hagyományos fajtaleírást.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük Hetényi Józsefnek a kísérleti vesszőminták begyűjtésének lehetőségét. Továbbá hálás köszönetünket fejezzük ki Nagy Donátnak, aki a mérésekben segítségünkre volt.

Irodalomjegyzék

- [1] Borghezan, M. – Gavioli, O. – Vieira, H.J. – Silva, A.L. 2012. Shoot growth of Merlot and 'Cabernet sauvignon' grapevine varieties. *Agropecuária Brasileira* (47) 2: 200-207 DOI:10.1590/S0100-204X2012000200008
- [2] Csepregi P. 1982. Szőlőtermesztés II. Szőlőültetvények létesítése és termesztés-technológiája. Kertészeti Egyetem, Budapest, egyetemi jegyzet. (203) 86-87.
- [3] Csepregi P. és Zilai J. 1982. Szőlőtermesztés III., Fajtaismeret és fajtahasználat. Kertészeti Egyetem, Budapest. (173) 20.
- [4] Csepregi P. – Zilai J. 1989. Szőlőfajta-ismeret és –használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (508) 60-67.
- [5] Dobrei, A. – Sala, F. 2024. Grapevine morphological and physiological indices – Comparative analysis in Feteasca negra and 'Cabernet sauvignon'. *Agro Life Scientific Journal*, 13(1): 65–74. <https://doi.org/10.17930/AGL202417>
- [6] Hegedűs Á. – Kozma P. – Németh M. 1966. A szőlő. Akadémiai Kiadó, Budapest. (325)112-114, 132.
- [7] Hillebrand, W. 1972. Taschenbuch der Rebsorten. Fachverlag Dr. Fraund GmbH, Wiesbaden. 381. (25-42)
- [8] Kozma P. 1967. Szőlőtermesztés 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (347) 75-114, 137-144.
- [9] Kárpáti Z. - Görgényi L.né – Terpó, A. 1968. Kertészeti növénytan. Növény szervezettan Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (381): 143-151.
- [10] Köse, B. – Karabulut, B. 2014. Effect of rootstock on grafted grapevine quality. *European Journal of Horticultural Science.*, 79 (4). S. 197–202 DOI: 10.17660/eJHS.2014/4434993
- [11] Meneguzzi, A. – Filho, J.L.M. – Brighenti, A.F. – Würz, D.A. – Rufato, L. – Silva, A.L. 2020. Fertility of buds and pruning recommendation of different grapevine varieties grown in altitude regions of Santa Catarina State, Brazil, *Rev. Ceres* 67 (1) • Jan-Feb. 2020 • <https://doi.org/10.1590/0034-737X202067010005>
- [12] Németh M. 1967. Ampelográfiai album. Termesztett borszőlőfajták 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 235): 9.
- [13] Pavlova I., - Luschay, E. – Kosyuk, M. – Abdrashitova, A.M. – Klimenko, V. 2021. The effect of cultivation conditions on the growing processes of grape plants in vitro. *BIO Web of Conferences* 39, DOI <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213903001>
- [14] Pratt, Ch. 1974. Vegetative anatomy of cultivated grape – a review. *Amer.J. Enol. Viticulture*, 25 (3): 131-150. DOI: 10.5344/ajev.1974.25.3. (131)