

VI. évfolyam 1. szám

SZŐLŐ-LEVÉL

A TOKAJ BORVIDÉK SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI
KUTATÓINTÉZET NONPROFIT KFT. ELEKTRONIKUS FOLYÓIRATÁNAK
JANUÁR HAVI SZÁMA

EZ TÖRTÉNT DECEMBERBEN

VÍZERÓZIÓ A LÖSZÖN

**A FURMINT FAJTA KIALAKULÁSA
A TOKAJI BORVIDÉKEN**

**A LEVÉLSODRÓDÁST OKOZÓ VÍRUSOK
HATÁSA A BORRA**

EZ TÖRTÉNT DECEMBERBEN

Bihari Zoltán

Boldog újévet kívánok a saját és a kutatóintézet dolgozóinak nevében is! Immár 2016 január 1-től a hivatalos nevünk: Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft. A tulajdonos egyelőre a Magyar Nemzeti Vagyongazdálkodó, de a későbbiekben a tulajdonosi jogokat a Tokaji Borvidék Hegyközségi Tanácsa fogja átvenni. Az eddigi kutatóintézet, mint költségvetési intézmény, jogutód nélkül megszűnt.

2015 hideg idővel, de hó nélkül búcsúzott. A hidegnek örülünk, hiszen a kártevők-kórokozók gyérítése szempontjából az fontos a szőlőnek. A havat pedig várjuk.

A borvidéken viszonylag csendben telt –szőlőbor szempontból- a december. Az ünnepek megfelelték ezt a hónapot. Érezhető volt a laboratórium szolgáltatásán is, hiszen azt tapasztaltuk, hogy még az ünnepek előtt minden borászat rendbe tette a saját készleteit, felkészülve a pár hetes leállásra. A szükséges bor analitikai méréseket elvégeztették, de igyekeztek függőben lévő tételeket nem hagyni.

Lassacskán sorban kiírásra kerülnek a pályázatok, így az utóbbi időben ezek írásával, a lehetséges konzorciumi partnerekkel való tárgyalásokkal, a korábbi pályázati beszámolók elkészítésével, az év végi beszámolók készítésével, és természetesen az átalakítással kapcsolatos ügyek kötötték le energiáinkat, de szerencsére több témában is haladtunk előre a kutatások terén, melyek közül ebben a számban is olvashatnak ízelítőt.

Visszatekintve az elmúlt évre, a bizonytalanság nyomta rá a bélyegét a gazdálkodásunkra, hiszen év elején elkerült tőlünk a Világörökségi Gondnokság, megalakult a Nonprofit Kft. és nem tudtuk, hogy a kutatóintézet, mint költségvetési szerv még

meddig létezik? A Nonprofit Kft. és a kutató, mint költségvetési szerv egyszerre létezett. A Földművelésügyi Minisztériumhoz, illetve a Nemzeti Vagyongazdálkodóhoz is tartoztunk, de gyakorlatilag ők is úgy tekintettek ránk, mint akik hamarosan elkerülnek tőlük, ezért más követelményeket fogalmaztak meg velünk szemben. Kollégáink közül van aki itt, van aki ott dolgozott. Volt mikor tilos volt vásárolnunk eszközöket, volt mikor nem tudtuk kinek a nevére vásároljunk. Egyszóval nem volt könnyű.

2015-ben ellenőrzéseket is kaptunk, kétszer munkaügyi ellenőrzés volt, egyszer pedig az Állami Számvevőszék kötötte le az adminisztrációt egy hónapig. Mindezekből a kutatóink viszonylag keveset éreztek szerencsére, így is négy konferencián adtunk elő, 15 ismeretterjesztő cikkünk jelent meg, és 20 szakmai publikáció a konferencia kiadványtól az impact faktorosig. Egy nemzetközi és négy hazai sikeres pályázatban vettünk részt.

Mostanra a vagyoni helyzetünk annyiban változott, hogy már nem mi vagyunk a vagyongazdálkodó a tolcsvai muzeális pincének és az abban található boroknak, illetve a Világörökségi Gondnokság elkerült tőlünk, így a tokaji irodát és három dolgozónkat elveszítettük. Ugyanakkor annyi gyarapodás volt, hogy vásároltunk egy Kertitox vonatható permetezőt, kb. negyed hektárnyi szőlőt telepítettünk, és pályázaton hozzájutottunk egy terepjárához. A kicsi intézetünk életében ezek a változások jelentősnek számítanak, de a gyarapodás ebben az évben reményeink szerint megindulhat. A kutatások és az új feladatok személyi bővüléssel és a kutatási lehetőségek növekedésével fognak járni. Ebben a reményben kezdjük az új évet!

A LEJTÖMEREDEKSÉG ÉS A TALAJFELSZÍN MŰVELTSÉGI ÁLLAPOTÁNAK HATÁSA EGY SZŐLŐÜLTETVÉNY LÖSZTALAJÁNAK VÍZERÓZIÓVAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉRE

Zsigrai György¹ – Balling Péter¹ – Zsembeli József²

¹Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

²Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet

A hegy- és dombvidéki szőlőtermesztés egyik örökzöld problematikáját a talajfelszín vízerózió révén történő degradációja jelenti, amely alól nem képez kivételt a mi borvidékünk sem. A Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben folytatott erózióvédelemmel kapcsolatos kutatási tevékenységünk egyes részeredményeiről folyamatosan beszámoltunk a Szőlő-levél hasábjain (Zsigrai 2013, Zsigrai 2014a, Zsigrai 2014b, Zsigrai et al. 2015), amelyek sorát szeretnénk gyarapítani jelen közleményünkkel, amelyben a 2015. szeptemberben végzett helyszíni esőszimulátoros méréseink eredményeiről szeretnénk tájékoztatni az olvasót. A vizsgálataink célja elsősorban az eltérő lejtésviszonyokkal, illetve a különböző sorközművelési megoldások alkalmazása következtében eltérő fizikai állapotú talajfelszínnel rendelkező mintateretek vízerózióval szembeni érzékenységének összehasonlító vizsgálata volt löszön kialakult földes kopár talajon.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálataink céljára a Tokaj Kereskedőház Zrt. tarcali Szarvas-dűlőben lévő ültetvényében jelöltünk ki két különböző lejtésű mintateret (1.kép). A mintatereken minden második sorközt 20 cm mélységben járatott lazítóval rendszeresen művelték, a közbenső sorok esetében pedig a természetes gyomflórára támaszkodva sorköztakarást alkalmaztak. E sorközők esetében a 2015. évi jelentős aszály következtében sokszor növénymentes talajfelületek alakultak ki, amelyek lehetővé tették a rendszeresen nem művelt, tömörödött talajfelszín erózióérzékenységi vizsgálatának elvégzését és az eredmények összevetését a művelt talajfelszínnek esetében tapasztaltakkal.

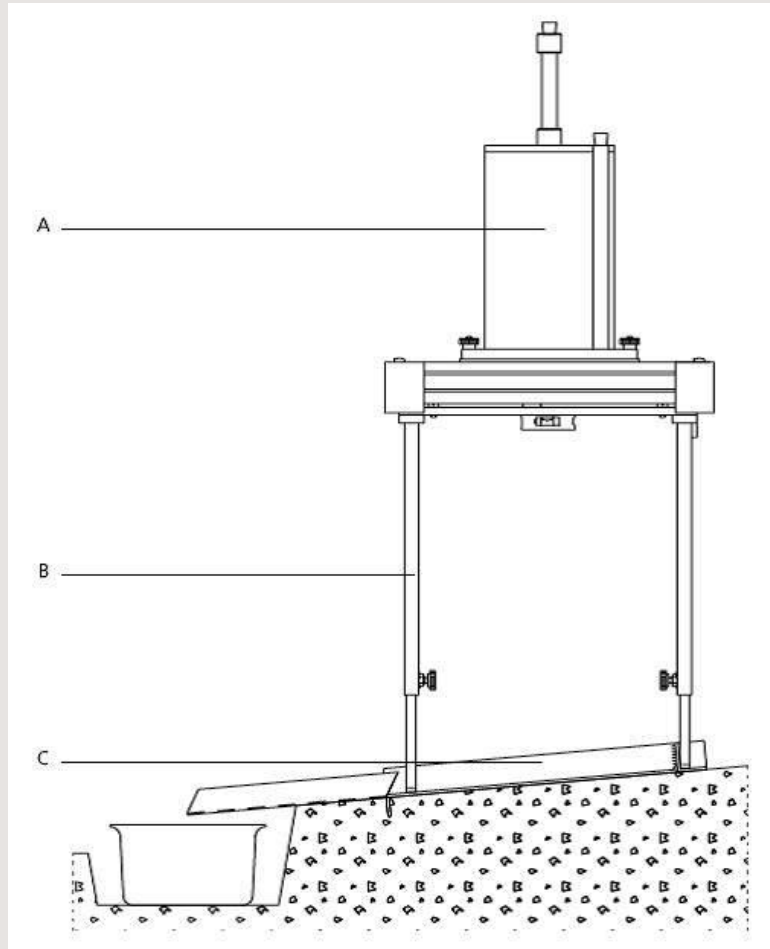
A méréseknek helyt adó szőlőültetvény talaja vályog fizikai féleségű löszön képződött erdőtalajok (agyagbemosódásos barna erdőtalaj, Ramann-féle barna erdőtalaj) nagyfokú eróziójának eredményeként kialakult földes kopár. A lejtő nyugati kitétségű, az ültetvény lejtőirányú sorokkal rendelkezik.



1.kép A mintateretek elhelyezkedése a Tokaj Kereskedőház Zrt. Szarvas dűlő területén (Forrás: Google Earth)

A talajok vízerózióval szembeni érzékenységét Eijkenkamp gyártmányú esőszimulátorral teszteltük (1.ábra), a gyártó által ajánlott, illet-

ve Antal et al. (2009) és Šurda (2006) által ismertett, némiképp módosított módszerrel.



1.ábra Az alkalmazott Eijkenkamp 09.06 típusú esőszimulátor vázlatos felépítése
A= víztároló és cseppképző egység, B= szabályozható támrendszer,
C= mintater határoló keret

A gyártó által ajánlott 360 mm/óra szimulált csapadékintenzitás helyett 174-221 mm/óra tartományban végeztük a méréseinket, mivel az alacsonyabb mérték a reálisabb a borvidéken. A vízcseppeket 490 mm magasságból hullajtottuk a föld felszínére, így a szimulált csapadék kinetikus energiája 4,4 J/m²/mm volt. Az eredmények összehasonlíthatósága érdekében valamennyi mérés esetében 7 perces expozíciós időt alkalmaztunk.

A kijuttatott, valamint a mintateret elhagyó, eróziós folyamatokat kiváltó víz mennyisége mellett a mérés során meghatároztuk a csepperózió, illetve rétegerózió révén elmozduló talajrészecskék mennyiségét is. Az erózióérzékenység

megítélésének céljából kiszámítottuk az egységni felületen elfolyó vízmennyiségre eső erodált talajrészecskék mennyiségét, illetve a felületen elmozduló és a kijuttatott vízmennyiség arányát.

EREDMÉNYEK

A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a lejtő hajlásszögének kismértékű növekedése ($\approx 3,5^\circ$) a várakozásunkkal ellentétben nem eredményezte a talajfelszínen elfolyó vízmennyiség megnövekedését, sőt a meredekebb lejtőszakaszon mintegy 4%-kal kisebb volt. Ez a megfigyelés jelen esetben nem indokolható, kialakulásában a mérési helyszínek talajtani adottságainak kismértékű eltérése játszott meghatározó szerepet (1.ábra).

1. táblázat: Az elvégzett esőszimulátoros mérések eredményei (Szarvas-dűlő, Tarcal, 2015.)

| Lejtőszög | Talajfelszín | Kijuttatott víz mennyisége (mm) | Szimulált csapadékin tenzitás (mm/óra) | Felszínen elfolyó víz mennyisége (mm) | Elfolyó/kijuttatott víz aránya (%) | Erodált talajrészecskék mennyisége (g/m ²) | Egységnyi elfolyó vízmennyiségre jutó erodált talaj mennyisége |
|------------------|--------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| 15°31' | nem művelt | 20,32 | 174 | 8,78 | 43,21 | 224,00 | 25,51 |
| | művelt | 25,76 | 221 | 7,79 | 30,24 | 1016,16 | 130,44 |
| | átlag | - | - | 8,29 | 36,73 | 620,08 | 77,98 |
| 11°55' | nem művelt | 25,28 | 217 | 11,26 | 44,54 | 364,8 | 32,40 |
| | művelt | 24,80 | 213 | 9,2 | 37,10 | 738,4 | 80,26 |
| | átlag | - | - | 10,23 | 40,82 | 551,6 | 56,33 |
| nem művelt átlag | | - | - | 10,02 | 43,88 | 294,4 | 28,96 |
| művelt átlag | | - | - | 8,50 | 33,67 | 877,28 | 105,35 |

Az erodált talajrészecskék összes, illetve egységnyi elfolyó vízmennyiségre jutó tömegével kapcsolatos adatok azonban már egyértelműen igazolták a lejtőmeredekség és a talaj vízerózióval szembeni érzékenysége közötti pozitív összefüggést, hiszen az egységnyi talajfelületen a lejtőirányban elmozduló egységnyi mennyiségű víz által kiváltott erózió mértéke több mint 20 g/m²/mm értékkel növekedett a lejtő dőlésszögének $\approx 3,5^\circ$ -kal történő növekedése eredményeként a két eltérő talajfelszín állapot átlagában. Fontos eredménynek tartjuk, hogy amíg a lejtőmeredekség növekedése a művelt talajfelszínen jelentős mértékben (62,5%) növelte a talajrészecskék erózióját, addig ez a hatás a nem művelt felszín esetében nem volt megfigyelhető.

A szőlő sorközök talajának művelésmódja a várakozásunkat meghaladó mértékben volt képes befolyásolni a talaj erózióérzékenységét. A két eltérő lejtőmeredekség átlagában a rendszeresen nem művelt és ebből adódóan tömörödött felszíni talajon a kijuttatott vízmennyiség közel 44%-a mozdult el lejtő irányban, amely érték a rendszeres

sorközművelés esetében 33,67%-ra mérséklődött. Ennél fogva a mechanikai talajművelés elősegíti a felszínre érkező csapadékvizek talajba szivárgását, ami a talajszelvény vízgazdálkodását tekintve pozitív hatásúnak tekinthető. Nem szabad azonban elfeledkeznünk a lazított talajfelszín eróziós behatásokkal szemben kifejtett ellenálló képességének csökkenéséről. Az eredmények látványosan szemléltetik, hogy amíg a nem művelt talajfelszíneken átlagosan 294 g/m² mértékű talajeróziót tudunk az esőszimulátorral kiváltani, addig ez az érték a rendszeres talajművelés hatására megháromszorozódott (877,28 g/m²) hasonló körülmények (lejtőszög, csapadékin tenzitás) között. Még kifejezetten nagyobb különbség rajzolódott ki a két művelésmód között az erodált talajrészecskék fajlagos mutatója alapján. Amíg a nem művelt talajfelszín esetében egységnyi (1 mm) lejtő irányban elmozduló csapadékmennyiség egységnyi (1 m²) talajfelületen közel 30 g talajt erodált (2.kép), addig ez az érték a rendszeresen művelt sorközök talaján több mint 105 g-nak adódott, ami 3,6-szeres eltérést jelzett.



2.kép Mérsékelt (balra) és intenzívebb (jobbra) erózió a nem művelt, illetve a művelt sorközök talaján

A vizsgálati eredmények egyrészt felhívják a figyelmünket arra, hogy a sorközök talajának mechanikai művelésével jelentős mértékben növelhető a felszínre érkező csapadék talajba szivárgó mennyiségének részaránya, amit ki kell használnunk a téli félév mérsékelt csapadékként jellemezhető időszakában. A szüretet követően meg kell nyitnunk a sorközök talajának felszínét a csapadék talajba szivárgásának és a mélyebb talajszelvényben történő vízfelhalmozódás elősegítése céljából. A téli félév raktározott csapadéka fedezi ugyanis a lejtőkre telepített szőlőültetvények vízigényének jelentős részét a tenyészidőszakban. A nem művelt ültetvényekben a felszíni talajréteg nem megfelelő vízbefogadó, illetve vízvezető képessége eredményeként a téli félévben is jelentősebb mértékű vízvesztést eredményező felszíni vízfolyások alakulhatnak ki, csökkentve ezzel az adott talajszelvényben raktározott és a szőlőtőkék számára a következő tenyészidőszakban rendelkezésre álló

víz mennyiségét, ami az adott termőhely aszályérzékenységének megnövekedését eredményezheti.

Más a helyzet az intenzív csapadékhullással jellemezhető nyári félévben, amikor a rendszeres mechanikai művelés eredményeként kialakult lazult talajfelszín jelentősen megnöveli a lejtős talajok vízerózióval szembeni érzékenységét. A vízbefogadó és vízáteresztő képesség növelésére gyakorolt pozitív hatás ezt a löszök esetében nem képes elhanyagolni. A lejtőkre települt lösztalajú szőlőültetvények esetében ezért a nyári félévben kerülni célszerű a talajfelszín lazítását és törekedni kell az erózióvédelem agrotechnikai lehetőségeinek kihasználására. Ilyen megfontolásból is létjogosultsága lehet egyebek mellett a nyári félévben gyakorlatilag 100%-os talajtakarást biztosító őszi kalászos gabonák tavaszi vetésével kialakított sorköztakaró növényzet alkalmazásának a borvidékünk vízerózió iránt érzékeny talajú szőlőültetvényeiben.

IRODALOM

- Antal J., Šurda P., Maderková L. 2009. Impact of soil surface mulching on soil losses and surface runoff. 44th Croatian and 4th International Symposium on Agricultura. Opatija. 31-34.
- Šurda P. 2006. Measurement of splash erosion in the field conditions. Proceedings of the 30th Conference of Agricultural Students. Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad. 90-94.
- Zsigrai Gy. 2013. Különböző fajösszetételű sorköztakaró növényzetek hatása a talajszelvény nedvességtartalmára (Előzetes kísérleti

eredmények I.). Szőlő-levél, 3/10: 4-8.

- Zsigrai Gy. 2014a. Különböző fajösszetételű sorköztakaró növényzetek hatása a talajszelvény nedvességtartalmára (Előzetes kísérletieredmények II.). Szőlő-levél, 4/2: 10-12.
- Zsigrai Gy. 2014b. Tavaszi vetésű őszi gabonafélék szőlő sorköztakarásra való alkalmasságának vizsgálata Tokaj-Hegyalján. Szőlő-levél, 4/8: 5-9.
- Zsigrai Gy., Balling P., Zsembeli J. 2015. Két hegyaljai szőlőültetvény talajának erózióérzékenységi vizsgálata. Szőlő-levél, 5/1: 2-5.

A FURMINT FAJTA KIALAKULÁSA A TOKAJI BORVIDÉKEN

Bihari Zoltán

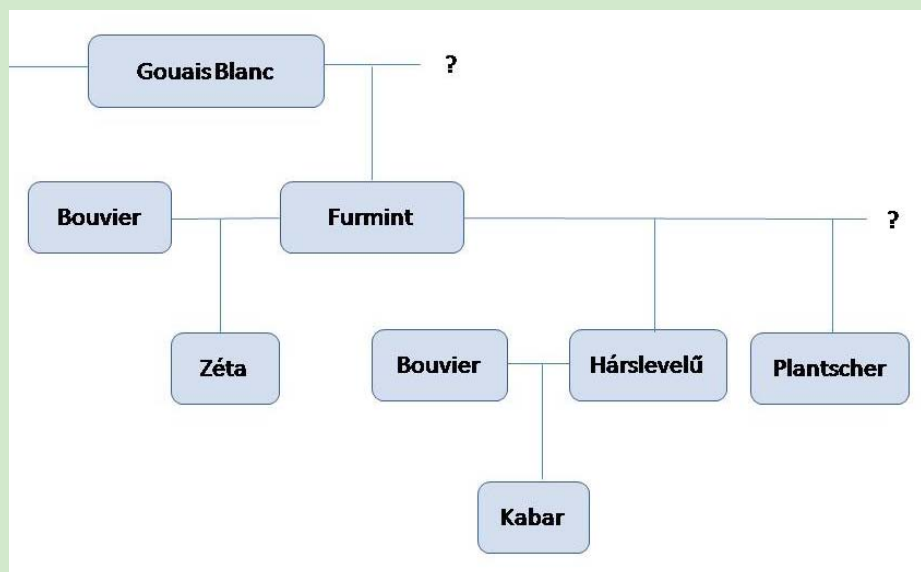
A genetikai vizsgálatok az utóbbi években tisztázták sok szőlőfajta eredetét. A mai európai fajták többsége néhány alapító fajtától származik (1.táblázat).

1.táblázat Alapító szőlőfajták (Vouillamoz internet nyomán)

| Francia | Olasz | Spanyol | Horvát | Alpesi |
|----------------|------------------------------|-----------|-----------------|--------|
| Pinot | Garganega | Tribidrag | Cayetana Blanca | Rèze |
| Gouais Blanc | Nebbioloay | | | |
| Savagnin | Teroldego, | | | |
| Cabernet Franc | Luglienga Bianca | | | |
| Mondeuse Noire | Muscat Blanc à Petits Grains | | | |

A rokonsági kapcsolatokat célzó DNS-vizsgálatok több szülő-testvér kapcsolatra is rámutattak (1.ábra). Ezek alapján egyértelművé vált, hogy a Furmint a Gouais Blanc nevű ősi szőlőfajta és egy nem ismert (mára valószínűleg kihalt), másik szőlőfajta kereszteződése révén jött létre (Robinson et

al. 2012). Valószínű, hogy egy spontán kereszteződésről van szó, melynek felismerve az értékeit, elterjesztették Tokaj-Hegyalján, de a Furmint eljutott Erdélytől Burgenlandig, sőt Svájcba és a Krimbe is betelepítették hajdanán. A legnagyobb sikereit azonban szülőföldjén, Tokaj-Hegyalján érte el.



1.ábra A Furmint rokonsági kapcsolatai (Robinson et al. 2012 nyomán, bővítve)

A Gouis blanc fajta a középkorban rendkívül elterjedt volt, a 18.század végéig sok helyen termesztették (2.ábra). A Gouis blanc-tól nagyon sok, legalább 80 fajta származik, mint a Rizling,

Chardonnay, Gamay, Kékfrankos, Aligoté, stb. Azonban a Furmintnak is vannak leszármazottai, mint a hárslevelű, a régi svájci fajta a Plantscher, illetve hegyaljai keresztezésű modern fajta a Zéta.



2.ábra Gouais blanc, németül Heunisch

A Gouis Blanc azonban további érdekességet is rejt. A német neve ugyanis Heunisch, vagyis hun származású. Német szakirodalom ugyanis hun-magyar eredetüként tartja számon (Maul 2005). Németországban a középkorban két csoportra osztották a szőlőfajtákat, úgy mint Frankisch és Heunisch („hunnisch“, „huntsch“ „hünsch“) (Schumann 1997). Sachs (1661) úgy ír a fajtáról, hogy „*Heunisch vel Hunnisch quod ab Hunnis vel Hungaris in Germaniam anno 906 et 923 irrumpentibus eo simul translatae vites*”. Vagyis véleménye szerint a kalandozó magyarok vitték a fajtát Németországba 906-923 között. Valószínűbbnek tűnik azonban, hogy a Magyarországra és Erdélybe 996 után (ekkor vette feleségül István királyunk a bajor herceglányt, Gizellát) betelepülő német lovagok és szerzetesek küldték a szaporítóanyagot haza Németországba. A szőlőtelepítés nem háborúk idején szokott történni, ezért ez a nézet hihetőbb. A német szerzetesek a dunántúli egyházi központokban és Egerben te-

lepedtek le. A fajtával tehát itt ismerkedhettek meg.

A kezdetben Dél-Németországban elterjedő fajta hamarosan Svájcban is megjelent, majd pedig Franciaországban. A svájci neve „Gwäss” lehetett az eredete a francia „Gouis” megnevezésnek. A 19.század elejéig a legelterjedtebb fajta volt, melynek mára megszűnt a termesztése. A franciául „Gouis”, Svájcban „Gwäss”, a németeknél „Heinisch” fajtát hazánkban „Hajnos”-nak nevezték, sőt feltehetően a „Rakszőlő” is ugyanazon fajtát takarja (Rácz 2004). Amennyiben az itt elmondottak valóban igaznak bizonyulnak, akkor elmondható, hogy 1000 éve a Kárpát-medencéből származott szőlőfajta utódai megtalálhatóak a világ minden borvidékén. Robinson et al. (2012) könyvükben nem osztják ezt a nézetet, véleményük szerint francia eredetű fajtáról van szó. A kérdést tisztázandó, genetikai vizsgálatokat indítottunk a kutatóintézetben, melynek eredménye 2016 közepére várható.

Egy szőlőfajta kialakulásának helye és időpontja genetikai vizsgálatokkal közvetlenül nem határozható meg, azonban következtetni lehet rá. A Furmint is, mint minden szőlőfajta, egyetlen egyedre, egyetlen magra vezethető vissza. Jellemzően ott van valamely élőlény kialakulásának helye, ahol a legnagyobb annak a genetikai változatossága, ahol a gén-centruma van. A tokaji régi fajtákat tanulmányozva Varga (2008) ugyanazzal a DNS profillal négy, ma már a természetből kivont típusát találta meg a Furmintnak: Fehér, Lazafürtű, Piros és Változó. A genetikai változatosság magas foka arról árulkodik, hogy a **Furmint kialakulásnak pontos helye a Tokaji Borvidék** (Robinson et al. 2012). A számos legenda ellenére nagy biztonsággal állítható, hogy a Furmintot nem más borvidékről telepítették be.

A fajta kialakulásának időpontját nehezebb meghatározni, azt csak a rendelkezésre álló történeti források segítségével lehet becsülni. A Furmint, mint borszőlőfajta első említésének helye az Erdőbénye határában lévő Gyepű-völgy, 1611-ből (Dienes 2001). Zelenák (2012) levéltári kutatásai alapján megállapította, hogy az aszú bor első említése 1571-ben történt. Tudjuk, hogy az aszúbor készítéséhez a legkiválóbb fajta a Furmint, így valószínűsíthető, hogy már ekkor is ebből a fajtából készült. További adat, hogy 1534-ben Tállyán említik a mászás bor-t, ami az aszúkészítés mellékterméke, és közvetve magára az aszú készítésére utal (Nagy 2015). Ez azt jelentheti, hogy legalább egy-kétszáz évvel korábban meg kellett jelennie a fajtának.

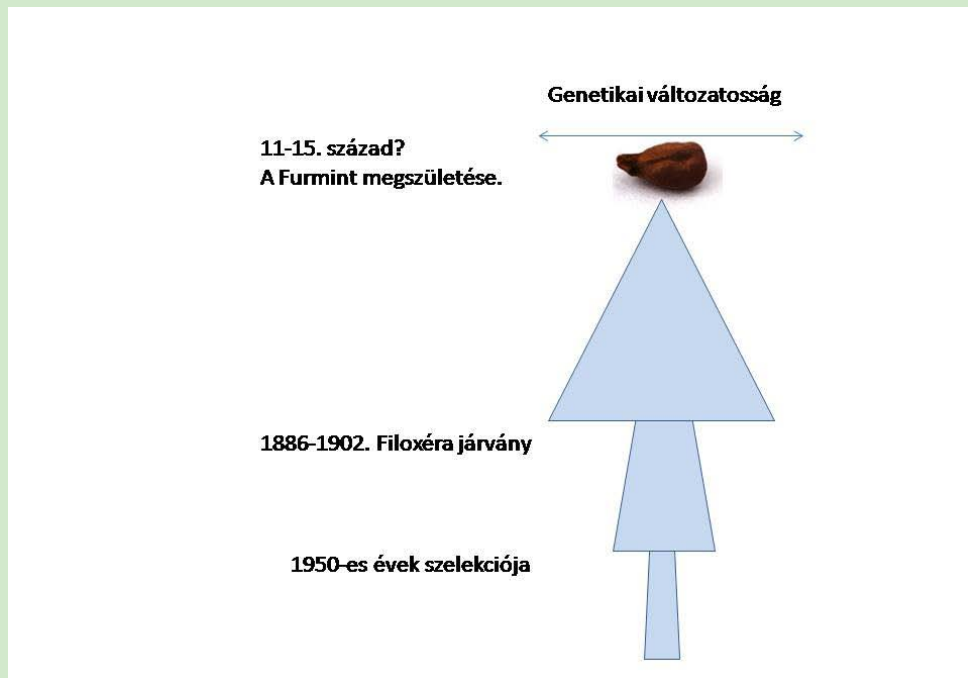
Sőt mivel tudjuk, hogy a Svájcban kialakult „Plantscher” nevű szőlőfajtát már 1586-ban említik Scájcban „Blantschier” néven, mely az oda

Magyarországról betelepített Furmint egyik le származottja (Vouillamoz et al. 2004.), ezért a Furmint fajta kialakulása legkésőbb a 15.században történhetett. Hogy ettől korábban-e, és ha igen, akkor mennyivel, az nem tudható.

Az sem tudható, hogy Magyarország mely területéről vitték Németországba a Gouais blanc-ot. Az feltehető, hogy nem Tokaj-Hegyaljáról, mivel abban az időben ismereteink szerint még nem volt jelentős szőlőkultúra Tokajban. Az első határozott tudósítást a thuróczi prépostság 1252-ki alapító levele nyújtja, mely szerint IV.Béla az ottani szerzeteseknek Olaszi-Liszka környékén is adományozott szőlőt (Wenzel 1887), tehát ezek akkor már létező szőlők voltak. Mindent összegezve, a Furmint megszületésének dátuma 1100 és 1400 közé tehető, megengedve annak korábbi lehetőségét.

A FURMINT GENETIKAI VÁLTOZATOSSÁGÁNAK ALAKULÁSA

A Furmint története tehát a 11.-15.században kezdődik egy szőlőmagból, mely sikerrel felnőtt, és olyan ember kezei közé került, aki meglátta benne az értéket. A vegetatív szaporítása megsokszorozta egyedszámát, melyek az évszázadok során számos mutációt felhalmozva, változatos Furmint állományt hoztak létre. Ez, a mutációk révén növekedő genetikai diverzitás a 19.század végén egy csapásra lecsökkent, ugyanis a megjelenő filoxéra gyakorlatilag kipusztította az összes tőkét Tokaj-Hegyalján (3.ábra). A túlélők azokból lettek csak, amelyeket az időközben meginduló oltványkészítés során értékesnek tekintettek. Ez azonban csak egy töredéke volt a sok millió Furmint tőkének, melyek korábban nagy genetikai változatossággal bírtak.



3.ábra A Furmint genetikai változatosságának csökkenése a történelem folyamán

Az oltványkészítők nyilván a legjobb adottságú tőkéket választották ki szaporításra, de fizikailag is lehetetlen, hogy nagyon sok

értékes mutáció ne veszett volna el (4.ábra). Ez az esemény tehát drasztikusan lecsökkentette a Furmint addig meglévő diverzitását.



4.ábra A sárospataki állami szőlőtelep 1910 körül

Az 1950-es években két irányú folyamat változtatta a még mindig meglévő, bár alacsony variabilitást.

1. A növekedés irányába hatott a természetes okokból meglévő spontán mutáció.

2. A diverzitást csökkentette a meginduló furmint szelekció. A cél a nagy fürtű, biztonságosan magas hozamot biztosító klónok kiválasztása és elterjesztése volt. A szelekció során a már meglévő génkombinációkból történt a kiválasztás. Az akkori szempontoknak eleget tevő klónokat keresték és szelektálták. Az akkor nem prioritást jelentő szempontokat figyelmen kívül hagyták. A néhány sikeres klónt aztán nagyüzemi módszerekkel telepítették.

3. Felhagytak a meredekebb dűlők művelésével, aminek következtében további diverzitás csökkenés történt.

4. A legnépszerűbb T85-ös, és a T92-es klónok elterjedése azt jelentette, hogy a T85-ös és a T92-es anyatóke utódai váltak széles körben termesztetté, kiszorítva, lecserélve az idős egyéb tőkét. Tehát ez is a Furmint genetikai változatosságának csökkenése irányába hatott.

Az 1989-90-es tulajdonváltás után újra csak a természetes mutáció maradt az egyetlen, immáron csak a diverzitás irányába ható folyamat. A minden emberi beavatkozás nélkül létrejövő mutációk lehetővé tették, hogy újabb, a mai igényeket követő klónok szelekciója kezdődhessen meg. Több termelő is elkezdte a szelekciós munkát a saját birtokán, de hivatalos, állami klónszelekció mindez idáig nem indult el.

IRODALOM

- Dienes D. 2001. Református egyház-látogatási jegyzőkönyvek, 16–17 század. Osiris Kiadó, Budapest,
- Maul, E. 2005. Die sehr alte Rebsorte Weißer Heunisch und ihre zum Teil berühmt gewordenen Kinder, wie z. B. Chardonnay. Deutsches Weinbau-Jahrbuch, 56: 129-145.
- Nagy Kornél. 2015. A dűlő, amelynek története először mesél az aszúról. Vinoport. <http://vinoport.hu/eleterzes/a-dulo-amelynek-tortenete-eloszor-mesel-az-aszuro/2704>
- Rácz J. 2004. Egy soknevű szőlőfajta. Magyar Nyelvőr, 128/3: 347-350.
- Robinson, J., Harding J., Vouillamoz J. 2012. Wine Grapes. Penguin books, London, 1242 pp.
- Sachs P.J. 1661. Ampelographie sive Vitis Viniferae, Preßburg
- Schams F. 1832–33. Ungarns Weinbau in seinem ganzen Umfange. I–II. Pest
- Varga Zs. 2008. Investigation of the cultivation value and the relations of origin of old grapevine cultivars in Tokaj. unpublished PhD thesis, Corvinus University, Budapest, 12.
- Vouillamoz J.F., Maigre D., Meredith C.P. 2004. Identity and parentage of two alpine grape cultivars from Switzerland (*Vitis vinifera* L. Lafnetscha and Himbertscha). *Vitis*, 43/2: 81–87.
- Wenzel G. 1887. Magyarország mezőgazdaságának története. in: 1982. A szenvedelmes kertész rácsudálkozásai. Budapest, Magvető Könyvkiadó, 80-97.
- Zelenák I. 2012. A tokaji aszú titkai. Budapest, Agroinform Kiadó, 220 pp.
- Zohary D. 1996. The mode of domestication of the founder crops of the Southwest Asian agriculture. In: Harris DR, editor. The origin and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia. London: University College London Press, 142–158.
- Vouillamoz J. www.aloislageder.eu/sites/default/files/_what_is_a_grape_veriety.pdf

A LEVÉLSODRÓDÁST OKOZÓ GLRAV-3 VÍRUS LEHETSÉGES HATÁSAI A MUSTRA ÉS A BOR ÖSSZETÉTELÉRE

Balling Péter

A szőlő vírusbetegségeinek kórokozói által előidézett gazdasági hátrányok az elmúlt fél évszázad során felértékelték a vírusok nemzetközi kutatásának fontosságát. Ennek hatására egyre több információ került felderítésre a patogénekről, ezzel párhuzamosan a kimutatásuk is kiteljesedett, mára a hagyományos (lágý és fás szárú indikátor növények, szerológiai vizsgálat) mellett molekuláris módszerek is rendelkezésre állnak. Hazai kutatásukban kiemelkedő szerepe volt Dr. Lehoczky Jánosnak és munkatársainak, akik a tesztnövények behozatalával és felszaporításával és későbbi kutató munkájukkal jelentős eredményeket értek el a magyarországi szőlő vírusbetegségek azonosításában, megismerésében (Lehoczky és tsai. 1992). Hazánkban 15 különböző vírusbetegséget izoláltak szőlőnövényről, amelyek közül a levélsodródás tünetcsoportot előidéző kórokozók tűnnek a leggyakoribb patogéneknek (Lázár 1996). Cseh (2011) munkájában arra jutott, hogy Magyarország borvidékein 2007 és 2010 között 61-ből 21 mintánál önállóan, 14-ből pedig 6 esetben komplexként azonosította levélsodródást okozó fertőzést kiváltó vírusokat, ami a nemzetközi tapasztala-

latokkal is párhuzamba állítható (Martelli 2012).

A levélsodródásért nem csak egy konkrét vírust tehetünk felelőssé, hanem több, jellegükben hasonló, ámde szerológiailag különböző csoportot, amelyek mind önállóan, mind együttesen, komplexként képesek előidézni a tüneteket. A tünetek kialakulását éppúgy kiválthatják viroidok és fitoplazma ágensek, mint vírusok (Charles et al 2006). A hatályos ICTV (International Committee of Virus Taxonomy) besorolás alapján ezek a vírusok 6 önálló csoportba sorolhatóak. Ezen patogének közös elnevezése a Grapevine leafroll-associated virus (GLRaV), amely után egy szám áll. Jelenleg a GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GLRaV-4, GLRaV-5 és a GLRaV-7 csoportok szerepelnek kórokozóként az ICTV adatbázisban (2014).

A betegség korai tünetei az alsó leveleken jelennek meg először. Fehérbogyójú fajták esetében a leveleken enyhébb sárgulás, a vörös fajtáknál viszont jellegzetes vörösödés tapasztalható. A legfőbb ismérve a betegségnek, amiből az elnevezése is ered, hogy az elszíneződést követően a levelek megvastagodnak és a fonák felé besodródnak (1.ábra).



1.ábra Pinot gris fajta levéltünetei GLRaV-1 vírus fertőzés hatására (forrás: Constable et al. 2011)

Ezek a patogének a levél tüneteken túlmenően, egyes esetekben komoly (akár 72 százalékos) termésveszteséget is előidézhetnek a szőlőültvényekben, amely már jelentős gazdasági kárt okozhat a termesztésben. A termés mennyiségének csökkenése mellett a minőségre is kihat a levélsodródás fertőzés jelenléte a szőlőnövényben. Bár ennek a mértéke jelentősen eltérhet különböző évjáratokban és termőhelyeken, ami miatt léteznek a szignifikáns különbségeket alátámasztó és azt nem igazoló kutatások is. Viszont a mérhető szignifikáns eltérés a GLRaV-3 esetében lehet a legkifejezettebb, amelynek mértéke több biotikus (fajta, kor, stb.) és abiotikus változóval is összefügghet. A hazai tapasztalatok miatt is nagy hangsúlyt kap ennek a víruscsoportnak a tanulmányozása, mert a gyakorisága mellett a lehetséges kártétele komplexebbé és nagyobb mértékűvé válhat (Kovács et al 2001).

A GLRaV-3 máséven Grapevine leafroll-associated virus 3 jelenleg a Closterovirus nemzetségbe tartozik, felxibilis virionja 19,5 kilobázis nagyságú. Mint ismeretes a fertőzés a szőlőnövénybe való bejutása passzív folyamat, amelynek során valamely aktív tényező (rovar, nematoda, mechanikai átvitel, oltás, stb.) ráhatásával jön létre az infekció (Constable et al 2011). A vírus lehetséges vektorai között tartják számon hazánkban a Viaszos akác-pajzstetű (Heliococcus bohemicus), Közönséges teknőspajzstetű (Parthenolecanium corni), Juhar-pajzstetű (Phenacoccus aceris), Gyapjastetű (Planococcus citri), Hosszúfarkú kószapajzstetű (Pseudococcus longispinus) és a Gyapjaspajzstetű (Pulvinaria vitis) fajokat (2. ábra). De nem szabad elfeledkezni egyes teknős pajzstetű fajokról sem (Pulvinaria vitis, Neopulvinaria innumerabilis), amelyek Sforza és társai szerint (2003) ugyancsak aktív tényezők a lehetséges infekcióban, mint hordozók.



2.ábra A Hosszúfarkú kószapajzstetű (*Pseudococcus longispinus*), mint az egyik lehetséges vírusvektor (forrás: Constable et al. 2011)

A minőségi tulajdonságok megváltozása a levél-sodródás GLRaV-3 vírusa hatására sokrétű lehet. Ebben minden bizonnyal szerepe van annak is, hogy a patogén jelenléte a növényben a nettó fotoszintézisre (primer produkció), a száraz-anyagtartalomra, ezáltal komplexen a tőke termőképességére is kihat (Bertamini et al 2004). A szőlő termésének kvalitatív paramétereiben bekövetkező egyik legszembetűnőbb változás a bogyók cukortartalmának csökkenése és így az elnyújtott érésmentet lehet. Ugyanakkor fontos megjegyeznünk, hogy több tanulmány szerint is ez nem igazolható minden esetben. A szénhidrát tartalom mellett a szerves savak mennyisége is csökkenhet a beteg szőlőnövényekben. Az egyik kutatásban Lee és társai (2009) a Pinot noir és Crimson seedles fajtáknál

a GLRaV-3-mal fertőzött tőkéről szüretelt bogyók mustjában a szerves savak közül az almasav és a valin, metionin, illetve a glutaminsav aminosavak mennyiségének csökkenését mutatta ki a patogénmentes kontrollhoz képest. Nagy jelentősége van (főként vörös fajtáknál) az antocianin mennyiség csökkenésének, amely az azonos időben szüretelt fertőzött és egészséges tőkék esetében jelentősen eltér egymástól. A GLRaV-3 vírussal érintett tőkék-nél az antocianin csökkenés lehetséges okai között az enzimaktivitásban bekövetkező negatív változás, illetve a levélből a bogyókba történő transzportjának lassulása, amely miatt az akkumulálódik a levéllemezben (3. ábra). A kutatások alapján a pH tartalom változása (csökkenése) kevésbé igazolható az esetek többségében *Charles és társai szerint*.



3.ábra Vörös fajták esetében – a képen egy Pinot noir – tapasztalható az antocianin színanyag csökkenő transzlokációja, felhalmozódása a levélben (forrás: Constable et al. 2011)

Egy nemrég publikált vizsgálatban *Montero és munkatársai* (2015) a GLRaV-3 vírussal érintett Sauvignon blanc (SO4 alanyon) tőkék és fürtjeik mennyiségi és minőségi változását is végigkövették a szüretig, majd azt követően a must paramétereinek a változásaira fókuszáltak a fermentáció végéig Új-Zélandon. Eredményeikből kiderült, hogy a patogénmentes tőkék mintegy 21%-kal nagyobb volt a nettó fotoszintézis mértéke a vizsgált időszakban

(2008. február-április). Ugyanakkor az is bebizonyosodott a fertőzött tőkénél a sztómakonduktancia értékei 24%-os mértékben csökkentek. A relatív klorofill koncentráció változása is eltért egymástól a kontroll és vírusfertőzött tőkék esetében, az előbbiek magasabb értékeket mutattak az utóbbiaknál a szüretig, azt követően pedig érdekes módon a GLRaV-3-as tőkék értékei zuhanásba kezdtek, nem lassú csökkenésbe, ahogy a kontrollnál történt.

A bogyók esetében azt tapasztalták Montero és társai, hogy a oBrix-ben mért szénhidrát-tartalom akkumulációjában a mérési időszak elején 1,3 oB majd 1,6 oB különbség volt mérhető a fertőzésmentes tőkék javára. A szüretet 20,6 oBrix érettség elérésekor végezték, amit a kontroll március 26-án ért el, a patogénnel érintett tőkék pedig április 4-én. A GLRaV-3-mal fertőzött tőkéknél a titrálható savtartalomban volt tapasztalható csökkenés a kutatásban, a nitrogén és a primer aminosavak teljes mennyiségének esetében ez nem volt igazolható. Amire kihatott a mustban a vírus fertőzés jelenléte az az aszparginsav, glicin, lizin, metionin, treonin, valin aminosavak mennyisége a kontrollhoz képest. Ezeknek az aminosavaknak, illetve az almasavnak, borkósavnak a mennyisége igazolhatóan csökkent a fertőzésmentes tőkék mustjához képest a vizsgálatban. A fenol tartalomban ezek a trendek nem jelentek meg, a kontroll és a fertőzött tőkék értékei hasonlóan alakultak. A borban a fermentációt követően a lényegi eltérés csak a szabad kén-dioxid mennyiségében volt mérhető. A kontroll esetében ez $16,96 \pm 2,42$ mg/l, míg a GLRaV-3 te-

kintetében $22,11 \pm$ mg/l értékeket mértek. A bor egyéb paramétereiben (pH, alkoholtartalom, fenol mennyiség, szín és az intenzitása) nem tapasztaltak eltérést, kivétel ez alól az almasav és a borkósav mennyisége. Ezek a savak a musthoz hasonló mértékben magasabb mennyiségben voltak jelen a kontroll tőkék boraiban, mint a fertőzött tőkéről származó tételekben Montero és társai kutatásában.

Összességében tehát a kutatások alapján nem egyértelmű és nem egyetemleges hatást tapasztalhatunk a GLRaV-3 vírussal fertőzött tőkék esetében. A fertőzött tőkéről származó mustok és borok tanulmányozása során a fentiekhez hasonló eltéréseket lehet „csak” kimutatni, amelyek azonban érdemben nem befolyásolják a végtermék megítélését. Ugyanakkor a szüret időpontjának változása az érésment megnyúlásával indokolja a kellő figyelmet a szőlész részéről a tünetes tőkék kiszűrésére. Emellett természetesen a kieső termés mennyisége is fokozza az igényt a GLRaV-3 vírussal érintett tőkék kizárására a termesztésből.

IRODALOM

- Bertamini M., Muthuchelian K., Nedunchezian, N. 2004. Effect of grapevine leafroll on the photosynthesis of field grown grape vine plants (*Vitis vinifera* L. cv. Lagrein). *Journal of Phytopathology*, 152: 145–152
- Charles J.G., Cohen D., Walker J.T.S., Forgie S.A., Bell V.A., Breen K.C., 2006. A review of Grapevine Leafroll associated Virus type 3 (GLRaV-3) for the New Zealand wine industry, Report to New Zealand Winegrowers, 1-100.
- Constable F., Rodoni B., 2011. Grapevine leafroll – associated viruses. Fact sheet. Department of Primary Industries, Victoria. 1-6.
- Cseh E., Daragó Á., Takács A. P., Csöndes I., Gáborjányi R., Kocsis L., Kazinczi G. és Horváth J., 2011. Magyarországi borvidékek vírusfertőzöttségének vizsgálata. *Növényvédelem*, 47: 363-370.
- Kovacs L.G., Hanami H., Fortenberry M., Kaps M.L., 2001. Latent infection by leafroll agent GLRaV-3 is linked to lower fruit quality in French-American hybrid grapevines Vidal blanc and St. Vincent. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52(3): 254-259.
- Lázár J. (1996): A szőlő vírusokkal kapcsolatos újabb hazai kutatások eredményei- Vírusbetegségek és mentes törzsültetvények létesítése. Doktori értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest.
- Lee J., Martin R. R., 2009. Influence of grapevine leafroll associated viruses (GLRaV-2 and -3) on the fruit composition of Oregon *Vitis vinifera* L. cv. Pinot noir: Phenolics. *Food Chemistry*, 112: 889–896.
- Lehoczy J., Luntz O., Lázár J., Kölber M., Mikulás J., Farkas G., 1992. Production of virus free grapevine propagating material in Hungary. 44th International Symposium on Crop Protection. Gent, Belgium, 333-339.
- International Committee of Virus Taxonomy - <http://www.ictvonline.org/>
- Martelli G. P., 2012. Grapevine virology highlights 2010–2012. In: Proceedings of the 17th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine Davids, California, USA: ICVG. 13-32.
- Montero R., Mundy D., Albright A., Grose C., Trought M.C.T., Cohen D., Chooi K.M., MacDiarmid R., Flexas J., Bota J., 2015. Effects of Grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) and duration of infection on fruit composition and wine chemical profile of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc, *Food Chemistry* (online)
- Sforza R., Boudon-Padiou E., Greif C., 2003. New mealybug species vectoring Grapevine leafroll-associated viruses-1 and 3 (GLRaV-1 and -3). *European Journal of Plant Pathology*, 209: 975-981.



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft.

Elérhetőség: 3915 Tarczal, Könyves Kálmán út 54., Pf. 8.

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Tudós Erika

Amennyiben nem szeretné többet kapni a hírlevelet, vagy éppen ellenkezőleg, mások számára is elérhetővé szeretné tenni, akkor írjon egy levelet a következő címre:
info@tarcalkutato.hu

Mindenkit bízgatunk arra, hogy ha olyan információja, híre van, amit szeretne közhírré tenni, küldje be hozzánk és a hírlevélben megjelentetjük.

