

## A SZŐLŐVÉNYIGE POTENCIÁL-FELMÉRÉSÉNEK ELMÉLETI ALAPJAI TOKAJ-HEGYALJÁN

PÓKA CINTIA – HORVÁTH GÁBOR – ZAKAR MÁTÉ – SZEGEDI SÁNDOR – TÓTH TAMÁS

THE THEORETICAL BASIS OF THE POTENTIAL SURVEY OF VINE PRUNING  
WASTE IN THE TOKAJ-HEGYALJA REGION

### Abstract

Local level sustainable energy production via the use of agricultural side products and waste can provide a good solution for present world energy crises. The aim of the examinations presented here is to estimate the amount of vine pruning waste suitable for energetical use in a traditional vine growing region of Hungary in Tokaj-Hegyalja. To reveal the significance of the field we have carried out a theoretical potential estimation on the base of internet data bases for the Tokaj-Hegyalja region first. To make our estimation more accurate we have carried out measurements on the amount of vine pruning waste produced annually in the region considering the local endowments and factors that determine the amount of vine pruning waste. Results of the measurements supported the hypothesis that there is a significantly larger amount of vine pruning waste produced in the studied area than the processing capacity. A further aim of this research is to call attention to local opportunities in reducing energy dependence and the importance of the use of agricultural side products and wastes in energy production.

**Keywords:** vine pruning waste, biomass energetical use, potential estimation

### Bevezetés

*Tokaj-Hegyalja* hazánk egyik legmeghatározóbb borvidéke, amely színes történelmi múltja tekintetében vissza. A borvidék jelenleg 8 hegyközségbe szerveződik, amelyek fontos közigazgatási területek. A szőlőtermesztés során jelentős mennyiségű melléktermék keletkezik szőlővényige formájában, amelyet energiatermelési célokra kitűnően fel lehet használni (GONDA C. 2014). További előnye, hogy környezet- és természetvédelmi szempontból sokkal kevesebb, nem számottevő a káros anyag kibocsátás a fosszilis tüzelőanyagokhoz képest (KIMMING, M. et al. 2010). Mivel a mezőgazdasági melléktermékek biomasszána számíthatnak, ezért megújuló energiaforrásként tekintünk rájuk, nem beszélve arról, hogy előállításukhoz semmilyen plusz energia nem szükséges, mert a metszés során a készterméket kapjuk meg. Ez később felhasználható lakóházak, közintézmények vagy üzemhelyeségek fűtésére is (BOKOR L. – TÓTH T. 2020;).

Az orosz-ukrán háború okozta energiaválság, valamint a gázárak drasztikus emelkedése nagy kihívás elé állította a gazdaság kis-és nagy szereplőit egyaránt, melynek következtében a legtöbben igyekeznek alternatív megoldásokat találni a gáz illetve a tűzifa kiváltására. A gázár emelkedését értelemszerűen követi a tűzifa árának az emelkedése is, ahogy ezt a korábbi tapasztalatok is mutatták (TÓTH T. et al. 2012) így hosszú távon az sem jelent érdemben megoldást. Ennek köszönhetően a melléktermék felhasználás egy jó megoldás lehet ezek kiváltására és felértékelődnek az ebben rejlő lehetőségek is.

### Anyag és módszer

Kutatásunkat a témához kapcsolódó szakirodalmi forrás áttanulmányozásával kezdtük. Ezt követően adatgyűjtést folytattunk, melyek alapját a KSH, a Hegyközségek Nemzeti

Tanácsa, illetve a Tokaji Borvidék Fejlesztési Tanács honlapján fellelhető adatok képeztek. Végül a Tokaj-Hegyaljára vonatkozó potenciál-felmérés pontosításához két feladatot kellett megoldanunk. Egyfelől, ezen a borvidéken keletkező szőlővenyige mennyiségét befolyásoló tényezőket vettük számba, amelynek egy részét a szakirodalomból, míg más részét a terepbejárás során szerzett saját észrevételek és az egyik hegybírótól származó információk alapján állítottuk össze. Másfelől a helyben keletkezett szőlővenyige mennyiségi meghatározása következett a borvidéken termelő szőlősgazda segítségével. A lehetőségek tükrében a három legelterjedtebb fajta közül kettő, a furmint és a hárslevelű éves keletkezett mennyiségét igyekeztük meghatározni. Fajtánként (2 fajta), művelési mód (3 alkalmazott forma) alapján 10–10 tőke venyigéjét mértük le. Fajtánként és művelési formaként osztályozott venyige súlyát tőkeszámra visszaosztva kaptuk meg az egyes növényekre vonatkozó fajlagos hozamot és így összehasonlítható értéket.

### Terület lehatárolása

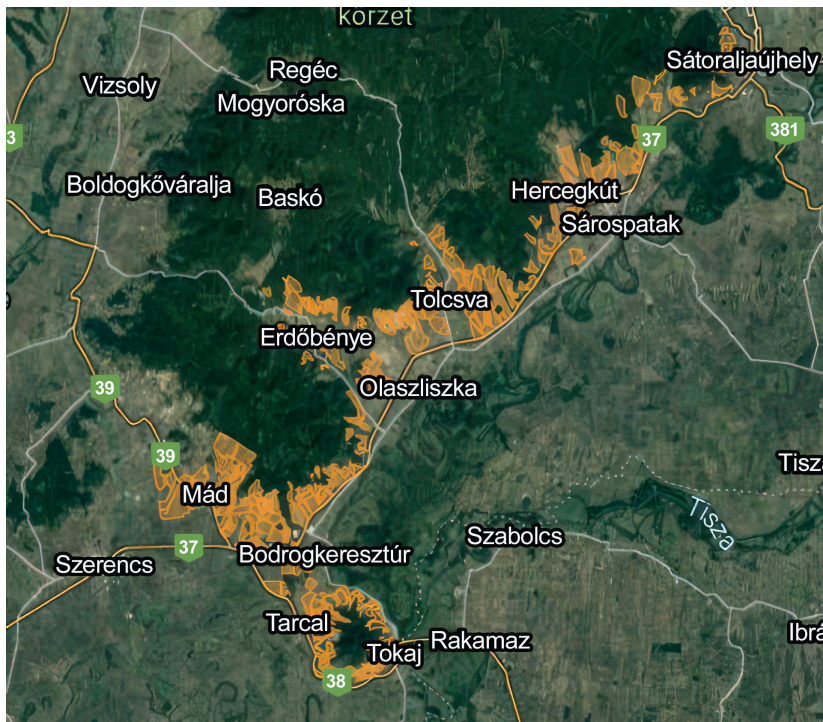
Tokaj-Hegyalja Magyarország északkeleti részén, a Zempléni-hegység, vagyis szerkezetileg a belső kárpáti vulkáni öv déli részén található, amely a mai Szlovákia területén lévő Eperjessnél kezdődik és egészen az Alföldre nyomuló Tokajig tart. Éppen ezért a Zempléni-hegység déli kapujának is szokták nevezni és egyik központi települése Tokaj, amelyről nevét is kapta.

A Tokaji borvidék Magyarország első zárt borvidéke 1737 óta. *A terület lehatárolása igen nehéz, mert értelmezhető topográfiai, geográfiai, geológiai, tájhasználati stb. szempontból, és ezek határai mind máshol húzódnak.* Egy 1867-es értelmezés szerint Tokaj- Hegyalja topográfiai szempontból és geográfiai szempontból nem pont ugyanazt a területet fedi le, bár döntő hányada megegyezik, mégis topográfiai szempontból a Hernád-völgytől a Sátoraljaújhelyig húzódó hegysor Alföldre néző lejtőit tekintik, míg geográfiai szempontból még hozzá tartozik nyugaton Golop, a keleti oldalán pedig Kis-Toronya. Látható, hogy itt még a Trianon előtti Nagy-Magyarország a vizsgálati terület, tehát ennek kisebb hányada ma már nem magyarországi területet fed le. Ha a mai Magyarország területét nézzük, és tájhasználati szempontból szeretnénk a területet lehatárolni, akkor mindenképp azt mondhatjuk, hogy Tokaj-Hegyalja határát ott húzhatjuk meg, ahol a szőlőkultúrák véget érnek, és hegységről már akkor beszélünk, ha ott a tájhasználatban az erdőgazdálkodás dominál. Geológiai szempontból a már említett belső kárpáti vulkáni öv legdélebbi része, illetve a Tokaj-Eperjesi – hegységrendszer magyarországi tagja. Ha Tokaj-Hegyalját, mint borvidéket próbáljuk lehatárolni, akkor általában Sátoraljaújhely, Abaujszántó és Tokaj háromszögében elhelyezkedő, nagyjából 27 településről beszélünk, amelyek szőlőtermesztéssel és bortermeléssel, valamint világhírű gasztronómiával és (bor) kultúrával rendelkeznek. Ezen települések közigazgatási területe összesen több mint 87000 hektár. (SZABÓ J.–TÖRÖK I. 1867; CSORBA P. 1995; PINCZÉS Z. 1998; ZSÖMBÖR A. 2002; BOROS L. 2015; Internet 1.)

1989-es magyarországi természetföldrajzi beosztás alapján Tokaj-Hegyalja az a kis-tájcsoport, ami annak a középtájnak a 20%-át teszi ki, amit úgy hívunk, hogy Tokaj-Zempléni-hegyvidék. Tokaj-Hegyalja alapvetően egy hegylábi terület, amely két nagytípus határán helyezkedik el, ezért tulajdonságaiban (domborzat, klíma, talaj) ötvözi a síkvidéki és a hegyvidéki sajátosságokat. Ez nem konkrétan egy jól meghatározható keskeny sávot jelent, mint amit hagyományos értelemben határnak definiálunk, sokkal inkább egyfajta határzónaként jellemezhető. Ha természetföldrajzi, ökológiai vonatkozásokban vizsgáljuk a területet, akkor elmondható, hogy ez a határterület összekötő

szerepet tölt be a két nagytáj határán, hiszen megjelennek azonos vonások a két nagy geokomplexből. Azonban, ha társadalom-földrajzi szempontból tekintünk erre a határzónára, akkor azt lehet elmondani, hogy ebben az esetben inkább az elválasztó, elhatároló szerepe jelenik meg, mert társadalomföldrajzi szempontból teljesen eltérő képet mutat az alföldi és a hegyvidéki táj. Éppen ezért, leginkább a tájhasználati sajátosságokat szokták figyelembe venni akkor, amikor próbálják meghatározni a hegyvidék és a hegylábi területek határát. Ebből tehát az következik, hogy azt a területet tekintjük szervesen Tokaj-Hegyaljának, mint hegylábi területnek, ahol a szőlőkultúrák helyeződtek előtérbe az erdőgazdálkodással szemben, és hegyvidéknek pedig azt, ahol az erdőgazdálkodás a jellemző tájhasználati forma. (SZABÓ J.–TÖRÖK I. 1867; CSORBA P. 1995; PINCZÉS Z. 1998; ZSÖMBÖR A. 2002; MEZŐSI G.–BATA T. 2011; Internet 1.)

A fent részletezettek értelmében *a kutatási terület lehatárolásának alapjául a szőlőművelés alá vont területeket vettük számításba*, hiszem itt releváns a szőlőtermesztési munkálatokból származó melléktermékek további sorsával, esetleges felhasználásával foglalkozni (1. ábra).



1. ábra A Tokaji borvidék elhelyezkedése  
 Figure 1 Position of the Tokaj Wine-growing region  
 Forrás /Source: Internet 2

### A szőlőtermesztés környezeti tényezői

Mint minden növénynek, így a szőlőnek is vannak természetes alapszükségei, amelyeket a környezeti tényezők határoznak meg. Ezek egyaránt befolyásolják a növény

hajtásképzését – így közvetve az energetikai célokra felhasználható szőlővenyige mennyiségét is – valamint a szőlőből készíthető bor minőségét is.

Ezeket a környezeti tényezőket három részre lehet osztani (BALOGH I. 1994):

- klimatikus tényezők
- edafikus tényezők
- biotikus tényezők

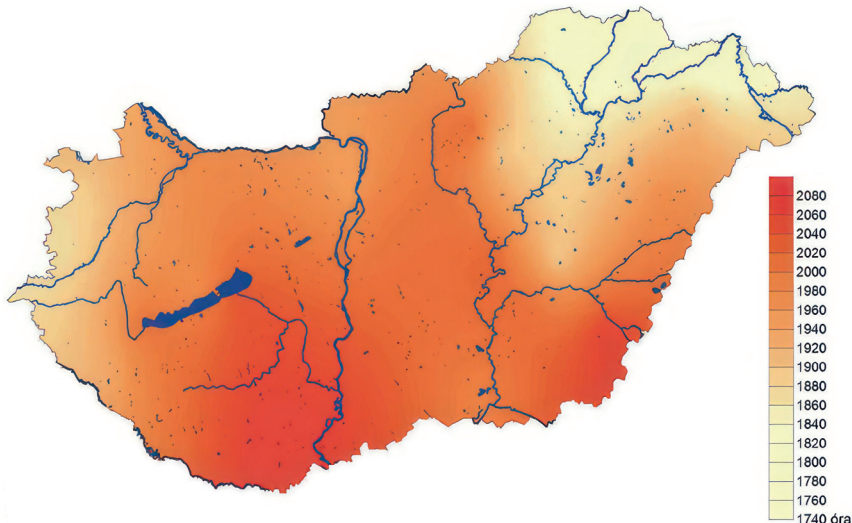
A *klimatikus* tényezők a fény, a hőmérséklet, a csapadék, a szél, valamint a levegő összetétele, annak oxigén és/vagy szén-dioxid tartalma. Ezek jelentős része időjárási és éghajlati elemek, amelyek az egyes éghajlatokon meghatározott mennyiségben és minőségben vannak jelen. Az éghajlat minden esetben meghatározza, hogy az adott terület alkalmas-e szőlőtermesztésre, vagy sem (BÉNYEI F. et al. 1999).

Az *edafikus* tényezők a területen előforduló talajokat, illetve azok alapkőzetét jelentik, valamint a mikroklimát foglalja magába. Ezeket alapvetően meghatározzák az éghajlati elemek (BÉNYEI F. et al. 1999).

A *biotikus* tényezők pedig magukba foglalják a növények, az állatok és az ember tevékenységeit. Napjainkban legfőképp az emberi tevékenység a legmarkánsabb tájalkotó, tájformáló tényező (BÉNYEI F. et al. 1999; CSORBA P. 1995; BOROS L. 2014).

### *A klimatikus tényezők*

A szőlő növény telepítését elsősorban meghatározó klimatikus tényező a fény. A szőlő egy fénykedvelő növény, amely az árnyékos területeket nem preferálja, így alacsony megvilágításban nem, vagy csak alig fejlődik. Hazánk szőlőtermesztő vidékein az évi összes *napfénytartam* 1800-2080 óra közé esik (2. ábra). Tokaj-Hegyalján ez az érték 1800 óra környekére tehető éves összesítésben (BÉNYEI F. et al. 1999). Magyarország borvidékei tekintetében a legkedvezőbbek a fényviszonyok elsősorban az Alföld déli részén, ezt követi a Dél-Dunántúli borvidék majd Tokaj-Hegyalja, és végül az északi, majd a Soproni borvidék zárja a sort (BALOGH I. 1994).



2. ábra Az évi átlagos napfénytartam Magyarországon az 1971-2000 közötti időszak alapján (órában)

Figure 2 Annual number of sunshine hours in Hungary during the period between 1971 and 2000

Forrás/Source: Internet 3

A szőlő számára fontos következő környezeti tényező a *hőmérséklet*. A hőmérséklet azonban komplex tényezők kapcsolatából jön létre, így ennek könnyebb értelmezésére hozták létre az úgynevezett *R-indexet (radiotermikus index)*, amellyel kifejezhető egy táj szőlőtermesztésre való alkalmassága. Erre azért volt szükség, mert a meleg mennyisége nem feltétlenül kapcsolódik a nagy sugárzásmennyiséghez. Az R-index magába foglalja az aktív hőösszeget, és a globálsugárzást, amely alkalmassá teszi egy adott terület hőmérséklet- és sugárzásellátottságának időbeli és térbeli ábrázolását, a szőlőtermesztés függvényében. A térbeli ábrázolás a borvidékek térbeli elhelyezkedését és minősítését teszik lehetővé, az időbeli pedig az évszakok minősítését. Az R-index alapján három kategória alakítható ki, mind a termőhelyek osztályozásában, mind pedig az évszak minőségében. A területi kategóriák tekintetében R23 alatti területek nem alkalmasak szőlőtermesztésre, R23-25 között alkalmasak, míg R25-ös vagy e fölötti értékkel ellátott területek kiválóan alkalmasak a szőlőtermesztésre (BOGNÁR K. – MERCZ Á. 1995).

A klimatikus tényezők közül rendkívül fontos még a szőlőtermesztés szempontjából a *csapadék mennyisége*. Vízigényét tekintve a szőlő közepesen vízigényes növény, ami azt jelenti, hogy megközelítőleg 600-700 mm csapadék szükséges ahhoz, hogy a növény megfelelő mértékben fejlődjön és termést is hozzon. Magyarország országos sok évi csapadék átlaga 500-800 mm közé esik, melynek nagyjából 60%-a hull vegetációs időszakban, vagyis a nyári időszakban. Fontos említést tenni azonban arról is, hogy a csapadéknak adott esetben negatív hatásai is lehetnek. Kevés csapadék okozhat szárazságot, időbeli eloszlása szintén hatással lehet az egyes fejlődési szakaszokra – így a majdan keletkező szőlővenyige mennyiségére is – valamint a termés minőségére és mennyiségére. A jég formájában érkező, valami a nagy mennyiségű csapadék következtében megnövekedett talajvíz gazdasági károkhhoz vezet (BÉNYEI F. et al. 1999). A későbbiekben szükségszerű számolni a ténnyel, hogy az antropogén hatás mindinkább befolyásolja az éghajlat alakulását, és ennek következtében a csapadék mennyisége, intenzitása és eloszlása egyre kiszámíthatatlanabb lesz.

A következő klimatikus tényező a *szél*. Előnye, hogy segítheti a beporzást illetve gátolja a különböző gombás fertőzések előfordulását. Hátránya, hogy ha túl erős, akkor fizikai károsodást okozhat a növényben (BÉNYEI F. et al. 1999).

*A klimatikus tényezőket befolyásolhatják a környezeti adottságok.* Ezek lehetnek például a tengerszint feletti magasság, az lejtőkiettség, a vízfelületek közelsége, az erdők közelsége, valamint az antropogén hatások (BALOGH I. 1994).

### *Edafikus tényezők*

A szőlő nem túlzottan igényes a talaj típusát tekintve, viszont annak tulajdonságaira már annál inkább. Azt, hogy egy adott talaj alkalmas lehet-e szőlőtermesztésre, rendkívül sok tényező befolyásolhatja. Többek között a származása, típusa, kötöttsége, mésztartalma, színe, stb. Tokaj-Hegyalján vulkanikus eredetű, többnyire tufából képződött talajok alkotják, viszont ennél sokkal árnyaltabb a kép, ugyanis számos befolyásoló tényező van, melyeket korábban Tokaj-Hegyalja természetföldrajzi jellemzőinél már ismertettem. A talaj kötöttsége befolyásolja a filoxérával szembeni ellenállóságát, ugyanis minél kötöttebb egy talaj, annál kisebb az immunitása a filoxérával szemben, éppen ezért érdemes körültekintően szőlőterületet választani (BÉNYEI F. et al. 1999).

### *Biotikus tényezők*

A szőlőtermesztést nem csak környezeti tényezők vagy a talaj adottságai befolyásolhatják, hanem a biotikus tényezők is. A környező területek növényborítottsága valamint

kártevő rovarok és mikroorganizmusok is befolyásolhatják a szőlőterületek elhelyezkedését, viszont ami napjainkban a legmarkánsabb probléma, az az antropogén tevékenység. A levegő-, a talaj- és a vízszennyezés nagymértékben befolyásolja a szőlőterületek elterjedését. Például egy mezőgazdasági terület gyomirtószása végzetes hatással lehet a közeli szőlőterületekre nézve is (BALOGH I. 1994).

A szőlőterületek lehatárolásához a legfontosabb információk, fontosabb paranéterek a KSH, a Hegyközségek Nemzeti Tanácsa, illetve a Tokaji Borvidék Fejlesztési Tanács által közzétett adatok alapján kerültek lehatárolásra.

### **A szőlővenyige-potenciál elméleti megközelítése**

Tokaj-Hegyalján a mezőgazdasági termelés alá vont termőterületek mintegy 34%-án folytatnak szőlőművelést (Internet 4). Ez az érték évről-évre csökken, mert egyre többen térnek át a szőlőművelésről a bodza termesztésére, melynek oka, hogy a bodza kevesebb befektetett energiát és élömunkaerőt igényel, mint a szőlő. Ezen a megközelítőleg 5800 hektárnyi területen 4 fő fajtát termesztnek, melyek együttes aránya eléri a 97%-ot (Internet 5). Ezek a fajták a furmint, a hárslevelű a sárgamuskotály és a zéta.

A Tokaj-Hegyaljához tartozó 28 település mindegyikén folyik szőlőtermesztés kisebb-nagyobb területeken. A település teljes területéhez viszonyítva Mád és Tállya esetében a legnagyobb. A korábbi méréseket alapul véve, illetve szakirodalmi elemzések alapján elmondható, hogy átlagos időjárási körülmények között 1,5-2,2 t/ha fajlagos hozammal lehet számolni (PINTÉR G.–BRAZSIL J. 2012). Ebből történő számítás alapján *Tokaj-Hegyalja teljes területére vonatkoztatva átlagos időjárású évben 10 696,11 tonna szőlővenyigére lehet számítani. Az általunk kapott érték megközelíti a Pintér Gábor és Bazsil József által 2012-ben számított 10 785 tonna értéket, amelyet 5992 hektár szőlőterületre vonatkoztatva kaptak.*

### **A szőlővenyige mennyiségét befolyásoló legfőbb tényezők, és ezek függvényében a helyben keletkezett mennyiség**

A szőlővenyige mennyiségét befolyásoló tényezők egy része szakirodalomból megismerhető (GONDA C. 2013), azonban ezt még mindenképpen kiegészítettük az egyik hegybírótól származó információkkal, valamint a terepbejárások során szerzett saját észrevételekkel. A keletkezett szőlővenyige mennyiségét befolyásolhatja a szőlő fajtája, a művelés módja, az alkalmazott sor-és tőtávolság, a metszés, a hajtásválogatás, és az egyéb zöldmunkák. A vesszők méretét, súlyát és beérését pedig az időjárási, valamint a biológiai tényezők is befolyásolják. A jellegzetes, népszerű és egyben legfontosabb fajtákról már korábban említést tettünk, de a korlátozott terjedelem miatt a fajtára vonatkozó részletesebb jellemzésre nincs lehetőség. Azt azonban meg kell említeni, hogy a fajtára jellemző vesszővastagság, rügyszám a végleges venyige mennyiségét és súlyát befolyásolja. A hárslevelű vastagabb, a furmint kicsit vékonyabb, míg a sárgamuskotály kifejezetten vékony vesszőkkel rendelkezik, amely a súlyra van hatással. Példaképpen két azonos korú és művelésű, származási helyű hárslevelű és furmint vessző súlya közötti különbség nagy tökesszám esetében érdemi különbséget eredményezhet, amelyet a későbbiekben a mérési eredmények részletezése során ismertetünk. A rügysűrűség, illetve a vesszőszám esetében fordított a helyzet, ily módon a sárgamuskotály rendelkezik ezek közül a legnagyobb vesszőtömeeggel, azaz potenciálisan a legtöbb venyige szállal. Példaképpen

az azonos korú és művelésű, származási helyű hárslevelű és furmint vesszőszála is különbözik. Az azonos metszési technika és az azonos rügyszám ellenére mégis több venyige szállal számolhatunk az alapi és a sárrügy rüggeknek köszönhetően. A Tokaj-Hegyalján alkalmazott *legismertebb, illetve leggyakoribb szőlőművelési módok* a bakművelés, az ívelt szálvesszős művelés, a guyot-művelés és az alacsony és közép magas kordonművelés. A bakművelés – vagy, ahogy helyben nevezik a hagyományos tőkés művelés – a borvidék legrégebbi és a leghosszabb időn keresztül alkalmazott szőlőtermesztési megoldása. A technikai (nagyfokú gépesítés) és technológiai feltételek változása, valamint a gazdasági igények (mennyiségi, minőségi termelés) miatt a hagyományos művelés az ezredfordulóra erőteljesen visszaszorult.

Ez a művelési mód a borvidéken jellemző minden engedélyezett fajta esetén kialakítható, azonban leginkább a hárslevelű és furmint esetében alkalmazták. A növekedés során kiszélesedő kehely alakú tőkék közötti művelést korábban lófogattal és/vagy kézi erővel, manapság egyre inkább speciális eszközökkel oldják meg. A sorok közötti távolság nem csökkenhet 1,2 m alá, a javasolt tőtávolság 1 m és 1,2 m között változhat. A telepítéskor ajánlott hektáronkénti tőkeszám a tő- és sortávolság függvényében az 1. táblázatban olvasható.

1. táblázat – Table 1

Hektáronkénti tőkeszám (ha/db) és a várható venyigemennyiség alakulása hagyományos tőkés (bak)művelés esetén

Number of vine stocks per hectare and amount of vine pruning waste expected in the case of traditional vine cultivation

Tőtávolság (m)	Sortávolság standard 1,2 m esetén		
	Tőkeszám (db)	Venyigehozam (kg)	
		Furmint	Hárslevelű
1	8333	8499	7666
1,1	7576	7727	6969
1,2	6944	7082	6388

*Forrás:* LUKÁCSY GY. et al. (é. n.a), valamint a szerző 2020-as terepi és számolt adatai alapján saját szerkesztés

*Source:* LUKÁCSY GY. et al. (é. n.a), and compilation of the authors based on calculations and field surveys carried out in 2020

Az általunk vizsgált bakműveléses szőlő területet a két alapfajta, a hárslevelű és a furmint alkotta. A vizsgált tőkék azonos korúak (45 évesek), az ültetvényszerkezet legfontosabb paramétere pedig az 1,2 x 1,2 méteres tő- és sortávolság volt. A metszés végén tőkénként 4 darab rövidcsap maradt, egy rövidcsap két világos rüggyel rendelkezik. A 10 darab megmetszett hárslevelű tőke venyigéjének egy növényre eső átlagos súlya 0,92 kg. A két szélső súlyérték tőkénként a legkisebb 0,71 kg a legnagyobb pedig 1,14 kg volt. A 10 darab megmetszett furmint tőke venyigéjének egy növényre eső átlagos súlya 1,02 kg, a két szélső súlyérték tőkénként a legkisebb 0,86 kg és legnagyobb 1,21 kg volt. Egyrészt a mért adatokból következik, hogy a két fajta közötti egy növényre vonatkoztatott különbség viszonylag csekélynek mondható, de természetesen több ezres tőkeszám esetében ez több száz kilogrammos különbséget jelent. Másrészt az egy tőkére vonatkoztatott átlagos venyigehozam, valamint az egyes ajánlott tő- és sortáv által meghatározott tőkeszám figyelembe vételével megadható a vizsgált évben az egy hektárra vonatkozó

potenciális venyigemennyiség. Ez a vizsgált ültetvény esetében a hárslevelűnél 6388 kg, a furmint esetében 7082 kg. Az 1. táblázat adatait figyelembe véve a tőtávolság függvényében jól látható, hogy az egy hektárra vetített mért eredményt általánosítva, a venyige mennyiségében a különböző tőszám miatt akár közel másfél tonnás súlykülönbség (furmintnál 1417 kg, hárslevelűnél 1278 kg) is lehet. A bakművelés esetén hangsúlyozandó, hogy ilyen művelési módú szőlőket manapság már elvétve ha telepítenek, és bevett eljárás a régi tőkés művelés felszámolása és modern ültetvények telepítése.

Az *ívelt szálvesszős művelés* hasonlóan a guyot-, valamint a kordonos műveléshez a borvidéken leginkább alkalmazott szőlőtermesztési megoldás. A technikai (nagyfokú gépesítés) és technológiai feltételek változása, valamint a gazdasági igények (mennyiségi, minőségi termelés) kielégítése miatt kezdték alkalmazni ezeket a művelési módokat. Az ültetvényszerkezet változatossága (tő- és sortávolság) és a mindenkori telepítési előírások és javaslatok változása nagy különbségeket eredményezhet még az azonos művelési forma esetében is. Az ívelt szálvesszős művelési mód a borvidéken jellemző minden engedélyezett fajta esetén kialakítható, azonban a sárgamuskotály és zéta estében javasolják leginkább. A Guyotművelés nagyban hasonlít az ívelt szálvesszős megoldáshoz, mind a fajta javaslata kapcsán, mind pedig az ültetvényszerkezet kialakítása esetében. LUKÁCSY GY. et al. (é.n.b) és LUKÁCSY GY. et al. (é. n.c) adatai alapján az azonos tő- és sortávolságok esetében hektárra vetítve ugyanazt a növényszámot eredményezi. A két művelési mód hasonlósága a meghagyott rügyek esetében is tettén érhető, ezért nem törekedtünk a guyot-művelésből származó venyige hozamának külön meghatározására. Az ívelt szálvesszős művelésű szőlő telepítésekor ajánlott hektáronkénti tőkeszám a tő- és sortávolság függvényében a 2. táblázatban olvasható.

2. táblázat – Table 2

Hektáronkénti tőkeszám (ha/db) alakulása ívelt szálvesszős művelés esetén  
Number of vine stocks per hectare in the case of modern vine cultivation

Tőtávolság (m)	Sortávolság (m)								
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,6**
0,8	6944	6579	6250	5952	5682	5435	5208	5000	
0,9	6173	5848	5556	5291	5051	4831	4630	4444	
1,0	5556	5263	5000	4762	4545	4348	4167	4000	
1,1	5051	4785	4545	4329	4132	n. a	n. a	n. a	
1,2	4630	4386	4167	n. a.*	n. a	n. a	n. a	n. a	2572

\* nem ajánlott

\*\* a szerző által vizsgált régi típusú ültetvény

Forrás: LUKÁCSY GY. et al.-(é. n. b), valamint a szerző terepi adatai alapján saját szerkesztés  
Source: LUKÁCSY GY. et al.-(é. n. b), and compilation of the authors based on field surveys

Az általunk vizsgált *ívelt szálvesszős művelésű szőlő területet a két alapfajta, a hárslevelű és a furmint alkotta*. A vizsgált tőkék közel azonos korúak (35 évesek), az ültetvényszerkezet legfontosabb jellemzője az 1,2 méteres tőtávolság és a 3,6 méteres sortávolság volt. Meg kell jegyeznünk, hogy a szakkönyvek az egyes művelési módokhoz tartozó *ideális sor és tőketávolságokat* adják meg, melyek egyes esetekben megvalósulnak, megvalósultak, azonban ettől különböző megoldások is elterjedtek. Így példaképpen említhető az általunk vizsgált szőlőültetvény is, amely az egyik gyakori telepítési módot, a 80-as években előírt telepítési formát engedélyezte, a 1,20 x 3,60 méteres tő- és sortávolság.



Az akkoriban használt nagyméretű mezőgazdasági gépek használata eredményezte ezt az ültetvényszerkezetet. Mára a modern kisebb nyomtávú eszközök a sortávolságot is lényegesen lecsökkentették, ami hektáronkénti tőkeszám növekedést, így nagyobb várható szőlőtermést eredményez. A 10 darab megmetszett hárslevelű tőke venyigéjének egy növényre eső átlagos súlya 1,25 kg. A két szélső súlyérték tőkénként a legkisebb 1,07 kg a legnagyobb pedig 1,48 kg volt. A 10 darab megmetszett furmint tőke venyigéjének egy növényre eső átlagos súlya 1,44 kg, a két szélső súlyérték tőkénként a legkisebb 1,21 kg és legnagyobb 1,72 kg volt. Az egy tőkére vonatkoztatott átlagos venyigehozam, valamint az egyes ajánlott tő- és sortáv által meghatározott tőkeszám figyelembe vételével megadható a vizsgált évben az egy hektárra vonatkozó potenciális venyigemennyiség. Ez a vizsgált ültetvény esetében a hárslevelűnél 3215 kg, a furmint esetében 3703 kg. A 3. táblázat és a 4. táblázat adatait figyelembe véve a tőtávolság függvényében jól látható, hogy az egy hektárra vetített venyige mennyiségében a különböző tőszám miatt hatalmas, több száz, esetenként akár pár ezer kilogrammos különbségek is jelentkezhettek.

3. táblázat – Table 3

Hektáronkénti kalkulált venyigehozam (kg/ha) alakulása hárslevelű ültetvényben, ívelt szálvesszős művelés esetén  
Calculated vine pruning waste yield per hectare (kg/ha) in a hárslevelű vinery, modern way of viticulture

Tőtávolság (m)	Sortávolság (m)								
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,6**
0,8	8680	8224	7812	7440	7102	6794	6510	6250	
0,9	7716	7310	6945	6614	6314	6039	5788	5555	
1,0	6945	6579	6250	5952	5681	5435	5209	5000	
1,1	6314	5981	5681	5411	5165	n. a.*	n. a	n. a	
1,2	5787	5482	5209	n. a.	n. a	n. a	n. a	n. a	3215

\* nem ajánlott

\*\* a szerző által vizsgált régi típusú ültetvény

*Forrás:* LUKÁCSY GY. et al. (é.n. b) tőkeszám adatai alapján, saját mérés alapján készített kalkuláció és szerkesztés

*Source:* Based on data provided by LUKÁCSY GY. et al. (é.n. b) compilation of the authors based on calculations and field surveys

4. táblázat – Table 4

Hektáronkénti kalkulált venyigehozam (kg/ha) alakulása furmint ültetvényben, ívelt szálvesszős művelés esetén  
Calculated vine pruning waste yield per hectare (kg/ha) in a furmint vinery, modern way of viticulture

Tőtávolság (m)	Sortávolság (m)								
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,6**
0,8	9999	9474	9000	8571	8182	7826	7500	7200	
0,9	8889	8421	8001	7619	7273	6957	6667	6399	
1,0	8001	7579	7200	6857	6545	6261	6000	5760	

Tőtávolság (m)	Sortávolság (m)								
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,6**
1,1	7273	6890	6545	6234	5950	n. a.*	n. a	n. a	
1,2	6667	6316	6000	n. a.	n. a	n. a	n. a	n. a	3703

\* nem ajánlott

\*\* a szerző által vizsgált régi típusú ültetvény

*Forrás:* LUKÁCSY GY. et al. (é.n. b) tókeszám adatai alapján saját mérés alapján készített kalkuláció és szerkesztés

*Source:* Based on data provided by LUKÁCSY GY. et al. (é.n. b) compilation of the authors based on calculations and field surveys

Ezen adatok megint csak változhatnak annak függvényében, hogy a jelenleg vizsgált és a kalkuláció alapját képező 2 darab szálvessző (egyenként 10–12 világos rügy szám) és 2 darab két szemes rövid csap helyett kevesebb, vagy több kerül meghagyásra. Az eltérés okai lehetnek a korábbi évek-évtizedek eltérő előírásai, vagy a termelő minőségi, vagy mennyiségi céljainak az elérése. Jóllehet egy év mérési eredményei képezik a kalkuláció alapját és a meteorológiai elemek alakulásának függvényében az egyes évek venyigehozama különbözik egymástól, azonban az arányok nem változnak.

Az *alacsony és közép magas kordonos művelés* szintén sok variációt hordoz magában, amely a keletkező szőlővenyige hozamát is befolyásolja. Már az is különbséget jelent, hogy alacsony, vagy közép magas a kordon, amelyet még a sor és tőtávolságon kívül a karok száma is befolyásol. Ez a művelési mód elméletben több venyige keletkezésével jár, azonban a szőlészeti beavatkozás (hajtásválogatás, ritkítás stb.) miatt hasonló venyige tömeg keletkezik, mint az íves szálvesszős művelés esetében. Az általunk vizsgált 1,2 méter tő és 3,6 méter sortávolságú ültetvényben a fent nevezett munkafolyamatoknak köszönhetően ez igazolást nyert. A korábban felsorolt művelési módok bármelyik változata előfordulhat Tokaj-Hegyalján, és ettől eltérő megoldások is fellelhetők. A változékonyságnak számos oka lehetséges, a mindenkori telepítési előírások, műszaki, technikai feltételek, helyi adottságok, szokások, illetve az egyes borászok által támasztott esetleges igények. A szőlészek esetében fajtára vonatkozóan az is előfordulhat, hogy az egyes ültetvények nem teljesen homogének, hanem több fajtát is tartalmaznak, a leggyakrabban a furmint és a hárslevelű keveredik egy ültetvényben. A kisebb, illetve a magán borászatok esetében, kiváltképpen, ha azok a 2000-es évek utáni telepítések, azok már kifejezetten ügyeltek fajta szempontjából a homogén növényállomány kialakítására, az ültetvényszerkezet és a művelési mód (metszés, hajtásválogatás) optimális összeválogatására elsősorban a minőségi bor előállításához szükséges alapanyag megtermelése érdekében.

## Összefoglalás

Tokaj-Hegyalja szőlővenyige potenciáljának becslése kapcsán úgy gondoljuk, hogy vizsgálataink érdemi információt szolgáltatnak, és a jövőre vonatkozóan egyértelműen rávilágítanak azokra a feladatokra és célokra, amelyek szükségesek a végső cél, a teljes borvidék pontos venyige mennyiségének meghatározásához. Jelen pillanatban, még ha el is tekintünk az időjárás és egyéb befolyásoló tényezők okozta bizonytalanságtól a művelési mód, a fajta és az ültetvényszerkezet mozaikossága miatt mindössze általános statisztikai adatok és információk alapján nem lehet konkrét, pontos értéket megadni

a teljes borvidékre vonatkozóan. A fenti paraméterekre kiterjedő, az egész borvidéket érintő részletes adatok segítségével azonban már egy pontos potenciálbecslést lehet készíteni, amely esetében az évi eltéréseket már csak a mindenkori időjárási és esetenként egyes havaria események befolyásolják. Ezzel szemben a viszonylag kisebb, decentralizált hőtermeléshez szükséges alapanyagbecslés azonban teljes mértékben kivitelezhető, és ezekre az adatokra már lehet tervezni, illetve megvalósítani ilyen jellegű hőtermelő beruházásokat. *Kutatási eredményeink felhasználásával a gazdák szőlőterületeik jellemzőinek és szükséges hőigényük mennyiségének ismeretében meghatározhatják, hogy rendelkeznek-e annyi saját venyige hulladékkal, hogy elegendő legyen a fűtési költségek kiváltására, illetve csökkentésére.* Hasonló a helyzet a borászatok esetében is, hiszen a hőigényük kielégítésére a saját szőlőterületük venyige produkciója szintén meghatározható. Szintén kisebb felhasználóként jöhetnek számításba a települési önkormányzatok által működtetett intézmények/létesítmények (óvoda, idősek háza, közösségi ház, és egyéb önkormányzati épületek) amik hőigényeiket így módon elégíthetik ki. Amennyiben a település rendelkezik saját szőlőbirtokkal a korábban részletezett paraméterek ismeretében kiszámítható a keletkező alapanyag mennyisége. Amennyiben ez kevés, vagy nincs szőlőterület az önkormányzat birtokában, a gazdától is beszerezheti a szükséges tüzelőanyagot, ami a korábban említett módon szintén előre becsülhető.

---

PÓKA CINTIA  
DE TTK Földtudományi Doktori Iskola, Debrecen  
pokacintia7@gmail.com

HORVÁTH GÁBOR  
DE TTK Földtudományi Doktori Iskola, Debrecen  
gabor@horvath.im

ZAKARMÁTÉ  
DE TTK Földtudományi Doktori Iskola, Debrecen  
zakar.mate4@gmail.com

SZEGEDI SÁNDOR  
DE TTK Meteorológiai Tanszék, Debrecen  
szegedi.sandor@science.unideb.hu

Tóth Tamás  
DE TTK Meteorológiai Tanszék, Debrecen  
toth.tamas@science.unideb.hu

#### IRODALOM

- BALOGH I. 1994: Szőlőtermesztési és Borászati Enciklopédia. – Debrecen pp. 25–36. pp. 77–78.  
BÉNYEI F. – LŐRINCZ A. – SZ. NAGY L. 1999: Szőlőtermesztés. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 271–294.; 375. p.  
BOGNÁR K. – MERCZ, Á. 1995: Szőlőművelés, Borkészítés. – Mezőgazda Kiadó, Kecskemét – Budapest. pp. 7–19; pp. 78–79.  
BOKOR L. – TÓTH T. 2020: Megállapítások az energiaföldrajz fejlődéséről – Földrajzi Közlemények 144. 2. pp. 171–185.  
BOROS L. 2014: Az antropogén tényezők szerepe Tokaj-Hegyalja szőlő- és borkortermelésének alakulásában – Földrajzi Közlemények 2. 1-2. pp. 97–109.  
BOROS L. 2015: A természetföldrajzi tényezők szerepe Tokaj-Hegyalja szőlő- és borkortermelésének alakulásában – Földrajzi Közlemények 139. 3. pp. 227–232.

- CSORBA P. 1995: Tokaj-Hegyalja tájökölógiai szerkezetének és geomorfológiai adottságainak összehasonlítása. URL: [http://sparc.core.hu/mtafki/konyvtar/kiadv/FE1995/FE19951-2\\_39-51.pdf](http://sparc.core.hu/mtafki/konyvtar/kiadv/FE1995/FE19951-2_39-51.pdf) Letöltés dátuma: 2022.02.06.
- GONDA C. 2013: Szőlővenyige-hozam becslése a gyöngyösi járás területén. – Agrártudományi Közlemények 2013/54, pp. 21–26.
- GONDA C. 2014: Szőlővenyige szerepe és felhasználási módja a helyi biomassza-hasznosításban. Doktori Értekezés, Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar, Gazdálkodástudományi Intézet, Debrecen 137 p.
- KIMMING, M. – SUNDBERG, C. – NORDBERG, A. – BERNESSON, S. – NORÉN, O. – HANSSON, P.-A 2011: Biomass from agriculture in small-scale combined heat and power plants – A comparative life cycle assessment. Biomass and Bioenergy 35. January 2011, pp. 1572–1581.
- LUKÁCSY GY. – ZANATHY G. – LŐRINCZ A.-é.n. a: Bakművelés. Tokaj Kereskedőház Zrt., Tolcsva. pp. 7–18.
- LUKÁCSY GY. – ZANATHY G. – LŐRINCZ A.-é.n. b: Ívelt szálvesszős művelés. Tokaj Kereskedőház Zrt. Tolcsva. pp. 6–23.
- LUKÁCSY GY. – ZANATHY, G. – LŐRINCZ A.-é.n. c: Guyot-művelés. Tokaj Kereskedőház Zrt., Tolcsva. pp. 6–24.
- LUKÁCSY GY. – ZANATHY G. – LŐRINCZ A.-é.n. d: Alacsony és középmagas kordonművelés. Tokaj Kereskedőház Zrt., Tolcsva, pp. 7–24.
- MEZŐSI G. – BATA T. 2011: A földrajzi tájak határai – Földrajzi Közlemények 135. 1. pp. 33–43.
- PINCZÉS Z. 1998: A Tokaj-hegység geomorfológiai nagyformái. URL: [http://www.core.hu/mtafki/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983\\_379-393.pdf](http://www.core.hu/mtafki/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19983_379-393.pdf) Letöltés: 2022.02.06.
- PINTÉR G. – BRAZSIL J. 2013: Energia szőlővenyigéből a Balatonfüredi-Csupaki Borvidék egy hegyközségében. URL: [https://napok.georgikon.hu/hu/cikkadatbazis/cikkek-2012/cat\\_view/3-cikkadatbazis/16-2013/17-vii-szekcio-alternativ-energiagazdalkodas](https://napok.georgikon.hu/hu/cikkadatbazis/cikkek-2012/cat_view/3-cikkadatbazis/16-2013/17-vii-szekcio-alternativ-energiagazdalkodas)
- SZABÓ J. – TÖRÖK I. 1867: Tokaj-Hegyaljai Album. Emich Gusztáv magyar akad. nyomdász, Pest. pp. 14–25; pp. 124–140.
- TÓTH T. – SZALONTAI L. – SPÉDER, F. – VASS R. 2012: A biomassza hasznosításának társadalmi megítélése a Hernád-völgyben. In LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben, Pressland Kft, Debrecen, pp. 61–73
- ZSÓMBÓR A. 2002: A Tokaj-hegyaljai borvidék. URL: [http://acta.bibl.u-szeged.hu/4887/1/belvedere\\_2002\\_005\\_006\\_105-114.pdf](http://acta.bibl.u-szeged.hu/4887/1/belvedere_2002_005_006_105-114.pdf) Letöltés dátuma: 2020.02.06.

#### **Internetes források**

- Internet 1 [http://real.mtak.hu/91393/1/Zempleni\\_gazdfejl\\_tanulmanyok\\_2011.pdf#page=9](http://real.mtak.hu/91393/1/Zempleni_gazdfejl_tanulmanyok_2011.pdf#page=9) Letöltés dátuma: 2022.02.06.
- Internet 2 [https://www.google.com/maps/d/viewer?ie=UTF8&hl=hu&msa=0&ll=48.247881106165735%2C21.5123515795938&spn=0.133026%2C0.072781&source=embed&mid=1ZmnLjIzGXP6\\_iSF5GdAIVx\\_7DQ&z=10](https://www.google.com/maps/d/viewer?ie=UTF8&hl=hu&msa=0&ll=48.247881106165735%2C21.5123515795938&spn=0.133026%2C0.072781&source=embed&mid=1ZmnLjIzGXP6_iSF5GdAIVx_7DQ&z=10) Letöltés dátuma: 2020.04.19. Letöltés dátuma: 2022.02.06.
- Internet3 [https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/altalanos\\_eghajlati\\_jellemzes/sugarzas/](https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/) Letöltés dátuma: 2022.04.06.
- Internet 4 <https://www.tbft.hu/termeszeti-adottsagok-es-kornyezeti-allapot/tajpotencial/> Letöltés dátuma: 2022.04.05.
- Internet 5 <http://www.hnt.hu/wp-content/uploads/2019/12/Borsz%C5%91l%C5%91vel%20be%C3%BCltett-ter%C3%BClet-Tokaji-borvid%C3%A9k-20190731.pdf> Letöltés dátuma: 2022.04.05.