



SZŐLŐ-LEVÉL

a Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft. negyedévente megjelenő digitális szakmai folyóirata



XII. évfolyam 2.szám (2022) -NYÁRI KIADVÁNY-



A SZŐLŐ-LEVÉL állandó szerzői:



Dr. Kovács Tibor, intézetigazgató



Dr. Bene Zsuzsanna



Varga Laura



Bodnár Anna



Kneip Antal



Balling Péter



Dr. habil. Zsigrai György

©: (2022.2.szám): Dr.Dankó László, dr. Mészáros Gabriella, Dr. Tóth Zsófia

Kiadja: Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft.
H-3915 Tarcfal Könyves Kálmán utca 54.

Felelős kiadó: Dr. Kovács Tibor, intézetigazgató c. egyetemi docens

Főszerkesztő: Dr. Bene Zsuzsanna

Szerkesztő bizottság tagjai:

Dr. Bene Zsuzsanna
Siháné Tilk Adrienn

A Tudományos Melléklet lektorálója:

Dr. Kállay Miklós, professzor emeritus, MATE Kertészettudományi Kar, Szőlészeti és Borászati Intézet

Nyelvi lektor:

Dr. Kökényesi Nikoletta Judit, egyetemi docens, THE Nyelvi, Irodalmi és Művészeti Tanszék

A borítófotót készítette:

Dancsecs Ferenc



Tartalomjegyzék

HIREK A NAGYVILÁGBÓL	6
Egy katalán szőlőbirtok a klímaváltozás következményeihez való alkalmazkodást célzó szőlészeti- borászati innováció frontvonalában.....	6
A világ szőlő- és bortermelésének helyzete	12
NÖVÉNYVÉDELEM	18
Trichoderma fajok alkalmazhatósága a szőlőtermesztésben.....	18
TUDOMÁNYOS MELLÉKLET	27
A tanninok alkalmazásának előnyei a borkészítésben	27
BORKEZELÉS	40
Borászati tanninválaszték a gyakorlatban	40
BORTURIZMUS	45
A borvidéki területfejlesztési koncepció és program turisztikai vonatkozásai	45
BORGASZTRONÓMIA	63
Van-e helye a tokaji édes boroknak az asztalon?.....	63
SZŐLŐ-LEVÉL KALEIDOSZKÓP	68
Multispektrális képalkotás	68
A szlovák Tokaji - történelmi kitekintés (2. rész).....	73
Vajon miért kap lángra a mikroba tett szőlőbogyó?	77
A bogyó fejlődésében részt vevő fitohormonok és jellemzésük.....	83
A tavaszi hónapok agrometeorológiai szempontú áttekintése.....	89

Újra aszály

Hofi Géza mondta valamikor, hogy „a magyar mezőgazdaságot két csapás sújtja: az aszály és a muszáj”. Jót neveltünk akkor ezen a poénon, de mára már nem találjuk olyan viccesnek. Az elmúlt években már jól látható vált a meteorológusok korábbi előrejelzése, miszerint megváltozik az éves csapadékeloszlás, a május-júniusi csapadékok mennyisége lecsökken. A nyári csapadék hirtelen lezúduló esők formájában érkezik, komoly károkat okozva, amint ezt az elmúlt hetekben láthattuk. A szántóföldi növényeknél már látszik a csapadékhiány, sok helyen levágták zölden a búzát takarmánynak, a kukorica és napraforgó is szenved. A szőlő még jól tartja magát, de a 60-80 mm csapadékhiány, az 50 % alatti víztartalom előrevetíti az évjáratot. Jelenleg a bogyónövekedés stádiumában tartunk, valószínűleg a hiányzó csapadék nem fog megérkezni, így kisebb bogyómérettel, alacsonyabb termésmennyiséggel kell számolni. Ez önmagában még nem lenne baj, jobb minőség társulhat hozzá, kérdés, hogy az érés folyamatát mennyire zavarja meg a vízhiány.

Mit lehet tenni? Sokan az öntözés lehetőségét vetik fel, ez azonban rendkívül drága megoldás a dombvidéki szőlőkben, sokszor többszáz méter magasba kellene eljuttatni a vizet. A szőlő esetében kézenfekvő az alanyhasználat újragondolása. Sajnos a borvidéken ilyen jellegű kutatások csak korlátozottan voltak, a használatban lévő alanyok pedig nem tartoznak a szárazságtűrő alanyok közé. A 2024-ben a Tokaji Kutatóintézet újra telepíti a Bakonyi dűlőt, ahol elsősorban Furmint és Hárslevelű génbankot (konzervatóriumot) kíván létrehozni, megőrzendő a két fajta még fellelhető változatait a jövő számára. Itt helyet kaphatna egy alanykísérlet is, leoltva a két fajtát szárazságtűrő alanyokra. Ilyen például a 140 Ru, 110 R vagy a 1103 P, de szóba jöhetnek még a Gravesac, a Fercal vagy a 44-53. Bár a szárazságtűrő alanyok sokszor késleltetik az érést a tapasztalatok szerint, ez mára inkább előnyé válik. Egy szárazságtűrő alanyra oltott későbbi érésű Furmint klón részben megoldaná a klímaváltozástól adódó gondokat. A kiértékelésre persze évtizedeket kell várni, de itt az ideje, hogy elkezdjük!

A nyári Szőlőlevél ismét gazdag tartalommal jelenik meg. Nem kerülhető meg a klímaváltozás következményeihez való alkalmazkodás, erről ír Zsigrai György egy katalán szőlőbirtok kapcsán. Két cikk is foglalkozik a tanninok alkalmazásával, de érdekes írást találunk a borturizmus borvidéki koncepciójáról Tóth Zsófia és Dankó László tollából. Mészáros Gabriella az édes tokaji borok helyéről ír a gasztronómiában. A szlovák tokajival már az előző Szőlő-levél is foglalkozott, most az folytatódik. Ezen kívül még sok érdekes írás található a Szőlő-levél nyári számában, jó olvasást kívánunk!



Legközelebb az őszi számmal jelenkezünk szeptemberben, amikor már javában zajlani fog a szüret. Addig is kellemes nyarat, jó pihenést kívánunk minden kedves olvasónknak!

Dr. Kovács Tibor



HIREK A NAGYVILÁGBÓL

Egy katalán szőlőbirtok a klímaváltozás következményeihez való alkalmazkodást célzó szőlészeti-borászati innováció frontvonalában

Bevezetés

Az Egyesült Királyságban megjelenő Decanter magazinban Rupert Joy szakíró egy rendkívül tanulságos közleményben nyújtott áttekintő jellegű ismertetést (2022. május 17.) egy ötödik generációs katalán szőlész, Miguel Torres Maczassek által vezetett családi szőlészetben (Familia Torres) végzett, a klímaváltozás Katalóniában fellépő következményeihez való hosszabb távú alkalmazkodást megalapozó, innovatív technológiafejlesztési tevékenységről. A család történetének, szőlészeti-borászati tevékenységének, a környezetvédelemmel és a szőlőtermesztéssel kapcsolatos hitvallásának ismertetését követően az angol nyelvű közlemény kivonatos tartalmát szeretném bemutatni figyelemfelhívás szándékával a téma iránt érdeklődő olvasók számára.

(Az eredeti közlemény az alábbi linken érhető el: <https://www.decanter.com/wine-news/adapting-vineyards-to-a-changing-climate-torres-look-to-the-future-480314/>)

A Torres család rövid története, szőlészeti-borászati tevékenysége

Mindenekelőtt a Torres család tevékenységét szeretném néhány mondatban bemutatni az interneten fellelhető forrásokra támaszkodva.

A katalóniai Penedès régióban élő Torres család gyökerei a XVII. századig nyúlnak vissza. A korabeli dokumentumok szerint a Torres család ősei már akkoriban is borászok voltak és kisebb mennyiségben értékesítették is a boraikat. Miguel és Jaime Torres Wendrell 1870-ben alapították meg a családi borászatukat, amelynek későbbi örökösei a XX. század elején már brandy-t is készítettek a hagyományos borok mellett, majd hamarosan megkezdték a palackozott boraik exportját is. Az 1960-as években a megerősödött családi borászataikban széleskörű modernizációt hajtottak végre az alkalmazott szőlőtermesztési, illetve a borászati technológia terén. A XX. század végére a családi céghálózat rendkívüli módon terjeszkedett, amelynek során számos újvilági (USA, Chile) leányvállalat is megkezdte a működését. Az ökológiai szőlőtermesztés élvonalába tartoznak, alapítványok révén világszerte támogatják a rászoruló gyermekek képzését, társadalmi beilleszkedését, a lokális, illetve a globális környezeti problémák elleni küzdelmet.



A természet- és környezetvédelem, valamint a kiváló borok készítése iránti elkötelezettségük inspirálta a Torres családot a Torres & Earth program 2008-as elindítására. E környezetvédelmi cselekvési programnak kettős a célja van. Egyrészt a tevékenységüknek az éghajlatváltozás következményeihez történő adaptációja, másrészt pedig a céghálózatuk karbon lábnyomának csökkentése a globális felmelegedés hatásainak mérséklése céljából. Ennek érdekében minden évben a nyereségük több mint 10 %-át a környezetvédelemmel és a klímaváltozás elleni küzdelemmel kapcsolatos beruházásokra fordították. 2008. és 2020. között 34 %-kal csökkentették az egy palackra vetített CO₂-kibocsátásukat. A 2030-ra megfogalmazott célkitűzésük a 60%-os mérséklés elérése, 2040-re pedig karbonsemlegessé szeretnék tenni a szőlőbirtokaikat. Jelmondatuk: „*Minél inkább óvjuk a Földet, annál jobbak lesznek a boraink.*”

A célok elérésének érdekében fogantatosított intézkedéseik:

- *CO₂ emisszió mérséklése:* Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése a hőmérséklet-emelkedés megfékezése és a legkedvezőtlenebb klímaváltozási forgatókönyvek megelőzése érdekében.
- *Alkalmazkodás:* A termesztési módszereik (termőhely megválasztás, művelésmód, alanyfajta megválasztás, stb.) átalakítása a hőmérsékletemelkedés káros hatásainak mérséklése, a szőlő érésének késleltetése érdekében. Ennek egyik lehetséges módja új, hűvösebb klímájú szőlőtermőhelyek művelésbe vonása nagyobb tengerszint feletti magasságokban, illetve nagyobb szélességi körökön (A Pireneusok katalán lábánál közel 1000 méteres magasságban természetesen szőlőt, Chilében pedig a korábbinál délebbre telepítettek új ültetvényeket.). Az elmúlt 30 évben az ősi fajták újrahonosításán is dolgoztak, amelynek során a nagyobb borászati potenciállal rendelkező és a jövőben várható éghajlatváltozási modellekhez is jobban alkalmazkodó fajták kiválasztását tűzték ki célul.
- *Nemzetközi együttműködés:* 2019-ben a kaliforniai Jackson Family Wines borászattal közösen támogatták az International Wineries for Climate Action (IWCA) csoport létrehozását, amelynek célja a CO₂-kibocsátás csökkentése iránt elkötelezett borászatok tevékenységének koordinációja. Az IWCA-tag pincészetek 2030-ig 50%-kal kívánják csökkenteni a CO₂-kibocsátásukat.
- *Kutatás:* Jelentős erőforrásokat fordítanak az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást és a következményeinek mérséklését elősegítő technológiai megoldások kutatására. Egyetemekkel és különböző vállalatokkal történő



együttműködés keretében az erjesztés során felszabaduló CO₂ megkötésére, tárolására és újrahasznosítására szolgáló technológia fejlesztést végeznek. Különböző, az éghajlatváltozás szőlőültetvényekre és borokra gyakorolt hatásának tanulmányozását, valamint új alkalmazkodási és hatásmérséklő mechanizmusok kidolgozását célul kitűző spanyol és nemzetközi projektekből vesznek részt, illetve vezetnek.

- *Természetvédelem:* Hitvallásuk szerint a nagy biodiverzitású szőlőültetvény a természettel tökéletes harmóniát alkot, így az agroökoszisztéma egyik legtermékenyebb és legjellegzetesebb élőhelyét alkothatja. Olyan, őshonos fajokkal történő újraerdősítési programokat valósítanak meg, amelyek hozzájárulnak a szőlészeti-borászati tevékenységük karbon lábnyomának saját tulajdonú erdők általi kompenzálásához. Emellett támogatják a veszélyeztetett fajok újraterelítését célzó programokat is, és olyan ökológiai folyosókat hoznak létre, amelyek lehetővé teszik a természetbe jól integrálódó, élettel teli szőlőültetvények kialakítását.

Ezt követően röviden szeretném ismertetni Rupert Joy írásának lényegi elemeit.

A szőlő termesztéstechnológiai innovációs eljárások ismertetése

Az emelkedő léghőmérséklet és az egyre gyakoribbá váló aszályhelyzetek károsító hatásai elleni védekezés egyik lehetséges eszköze az új szőlőültetvények nagyobb tengerszint feletti magasságban található termőhelyekre történő telepítése. A Familia Torres a Katalán Pireneusok lábánál elhelyezkedő Trempben 950 méter tengerszint feletti magasságban telepített szőlőt és földet vásárolt Spanyolország Huesca tartományában található, 1200 méteres magasságon elterülő Benabarre település határában. Ez utóbbi éghajlata napjainkban még túlságosan hűvös a szőlőtermesztés számára, ám a tulajdonosoknak nincs kétségük afelől, hogy a jövőben, a további klímaváltozás által kiváltott melegedés következtében alkalmasság válik arra.

A legújabb projektjük egy apró szőlőültetvény 750 méter magasságban, meredek lejtőn történő kialakítása a Pireneusokban található Els Tossals-ban. E termőhely klímája is meglehetősen hűvös, ami a szőlő érési folyamatait jelentős mértékben lassítja. Napjainkig csak kevés szőlőfürtöt tudtak a tőkéről leszedni a jellemzően november közepére eső szüretük során. Miguel Torres Maczassek ügyvezető igazgató jelentős elvárásokat támaszt e kis ültetvényben



termesztett Garnacha és Cariñena fajtákkal szemben. Hitvallását jól szemléltetik az alábbi szavai: „A környéken élő idős emberek azt hitték, örültek vagyunk, amikor ide telepítünk szőlőt. A szőlőtermesztést évekkel ezelőtt elhagyták, mert az olyan mértékű nehézségekbe ütközött. Tekintettel a generációnk előtt álló kihívásokra, alkalmazkodnunk kell – néha szőlőfajtát váltani, de néha magasabbra ültetni. Olyan időket élünk, amikor a bortérképeknek mindenhol változniuk kell.” (JOY, 2022).

A Mas Rabell-i kísérleti szőlőültetvényükön a birtok szakemberei az érés késleltetésének egyéb módszereit vizsgálják. „Az érés utolsó fázisa fontos, mert a fenolok jobbak, ha a szőlő a legmelegebb időszakon kívül érik” – nyilatkozta Josep Sabarich, a Familia Torres vezető borásza. Úgy találták, hogy a megfelelően megválasztott hektáronkénti tőkeszám, alanyfajta, támrendszer, sorköztakaró növényzet, valamint a szakszerű zöldmunkák, és az árnyékoló hálók együttes hatásának eredményeként több mint két héttel késleltethetik az érést. Torres úr a közelmúltban fotovoltaikus napelem rendszert telepített a Mas Rabell egyes ültetvényei fölé a túlzott napsugárzás, illetve az evaporációs veszteségek mérséklése, valamint elektromos áram termelése céljából (1. kép). A napelem rendszer kiterjedése jelenleg meglehetősen szerény, de a reményeik szerint 2023-ban már egy hektáros felületen végezhetik a vizsgálataikat.



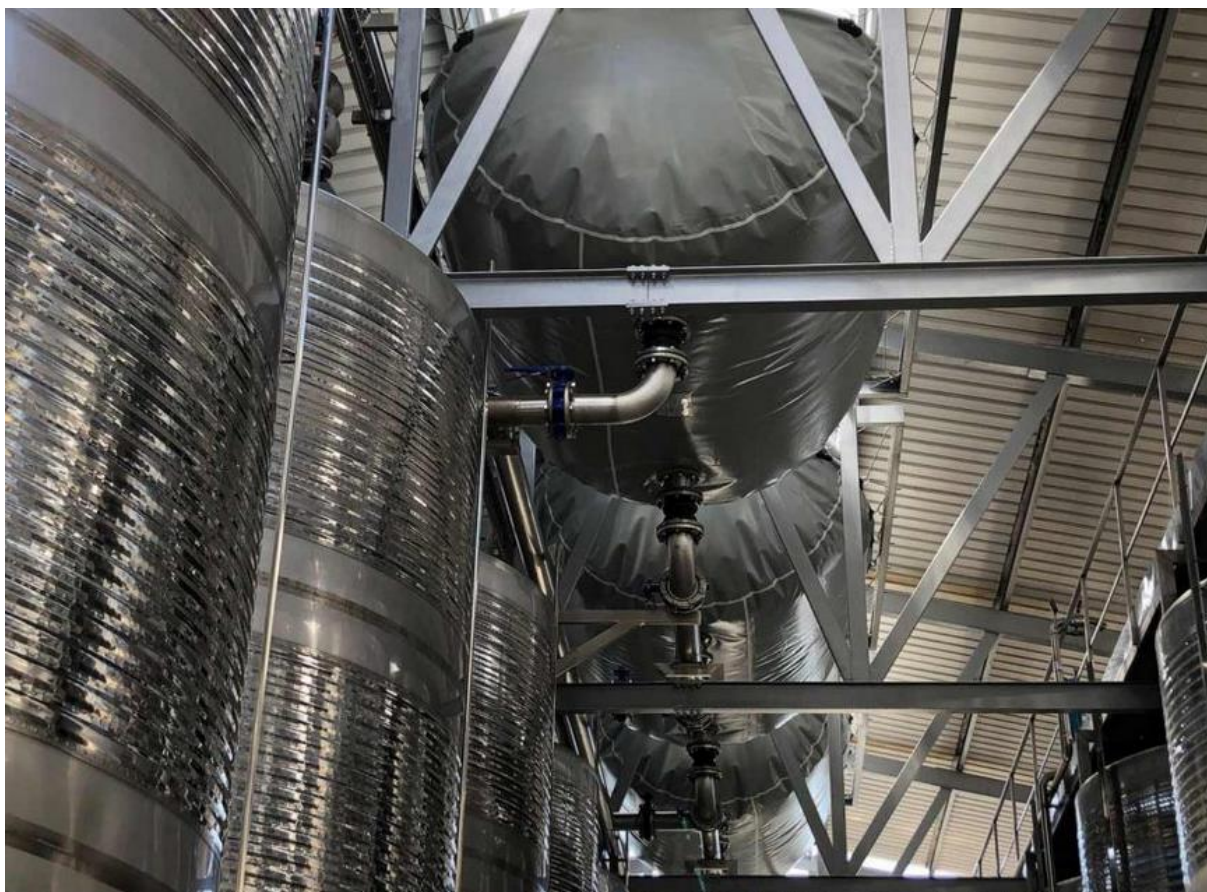
*1. kép: A Mas Rabell-i kísérleti ültetvény tőkái fölé telepített fotovoltaikus napelemek
(Forrás: JOY, R. <https://www.decanter.com/wine-news/adapting-vineyards-to-a-changing-climate-torres-look-to-the-future-480314/>)*



Miguel A. Torres, a család pátriárkája több mint 30 évvel ezelőtt kezdte meg a térségben korábban termesztett, „ősi” szőlőfajták felkutatását. Hirdetéseket jelentetett meg a helyi újságokban, amelyekben arra kérte a régió lakosságát, hogy vegyék fel velük a kapcsolatot, ha számukra ismeretlen fajtájú szőlőtőkéről van tudomásuk. Kezdetben csupán a régió szőlészeti-borászati örökségének feltárása volt a célkitűzése az ötletgazdának, azonban a „Torres & Earth” klímaprogram elindítását követően felismerte az „ősi” fajták ismételt termesztésbe vonásában rejlő, a klímaváltozás következményeihez történő alkalmazkodás terén fennálló lehetőségeket is. E fajták közül több késői érésű, a mustjuk magasabb savtartalmú és az éghajlati stresszel szembeni ellenálló képessége jelentősebb, ami előnyös lehet a folyamatosan melegedő éghajlati viszonyok mellett és a boruk potenciális házasítási partnere lehet a mérsékelt savtartalommal rendelkező mediterrán szőlőfajtáknak. Miguel A. Torres elmondása szerint mintegy 60 őshonos fajtát fedeztek fel újra az elmúlt években, amelyek többsége nagy hozamokat adott ugyan, de a mustminőségük meglehetősen kifogásolható volt. A további szabadföldi vizsgálatokra érdemes fajták mikrovinifikációs vizsgálatok eredményei alapján kerültek kiválasztásra.

A karbon lábnyom csökkentésére irányuló törekvések ismertetése

Mint azt korábban láttuk, a Familia Torres tulajdonosai és alkalmazottai elkötelezettek a szőlészeti-borászati tevékenységük karbon lábnyomának lehető legnagyobb mértékű csökkentésében. Az erre vonatkozóan kitűzött céljaik elérése érdekében számos innovatív intézkedést fogantatosítottak, illetve valósítottak meg. Ezek között a már ismertetett napelem panelek mellett a szőlőnyesedékkal működtetett biomassza kazánok, illetve a rozsdamentes acél erjesztő tartályok fölé szerelt, az erjedés során képződő CO₂ visszatartására szolgáló gázgyűjtő- és tároló ballonok (2. kép) alkalmazása bír kiemelkedő jelentőséggel. A megőrzött CO₂ teljes mennyiségét hasznosítják a borkészítési folyamatokban.



2. kép: Az erjesztő tartályok fölé szerelt CO₂ gázgyűjtő ballonok (Forrás: JOY, R. <https://www.decanter.com/wine-news/adapting-vineyards-to-a-changing-climate-torres-look-to-the-future-480314/>)

Dr. Zsigrai György

Felhasznált irodalom

JOY, R. (2022): Adapting vineyards to a changing climate: Torres look to the future. Catalan producer Torres is experimenting with new innovations to tackle climate change in the vineyard. Decanter, 17th May, 2022. (<https://www.decanter.com/wine-news/adapting-vineyards-to-a-changing-climate-torres-look-to-the-future-480314/>)



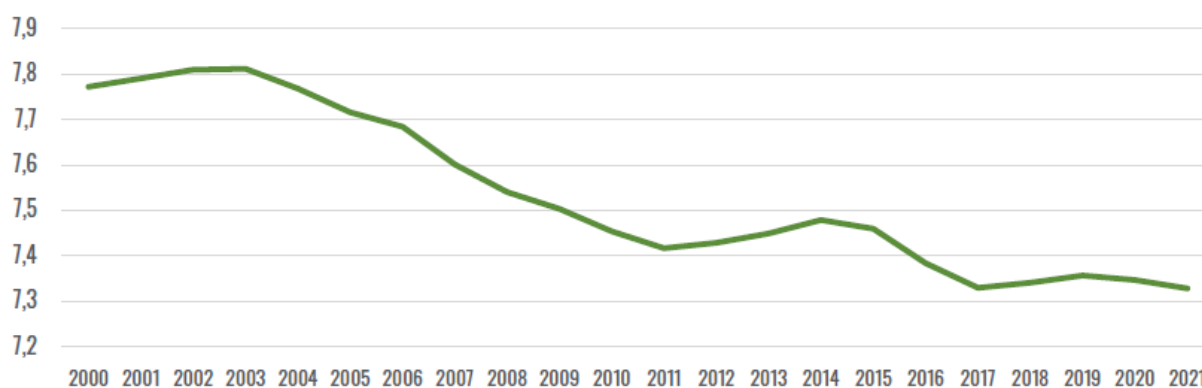
A világ szőlő- és bortermelésének helyzete

A Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Hivatal (O.I.V.) jelentésének fordítása

A Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Hivatal, az O.I.V. (fr. “Organisation Internationale de la vigne et du vin”) minden évben kétszer, az északi, illetve a déli félteke szüreti mennyiségeinek előzetes adatai alapján közzéteszi a világ szőlőtermelésével, borászatával kapcsolatos elemzéseit. A következőkben a 2022 április 27-i sajtótájékoztatót követően közzétett jelentés fordítása olvasható.

A világ szőlőterületének alakulása

A tagországok által szolgáltatott adatok alapján a világ szőlőterülete 7,3 millió hektár 2021-ben, ez csekély mértékű csökkenést jelent 2020-hoz képest (-0,3 %). A 2002 óta tartó csökkenő tendencia után 2017 óta többé-kevésbé stabilizálódott ez az érték, azonban jelentős régiós különbségek összesítéséből adódik: Olaszország, Franciaország, Kína és Irán szőlőterülete növekszik, míg a déli félteke jelentős termeszítő országaiban (kivéve Ausztráliát és Új-Zélandot), valamint az Egyesült Államokban, Törökországban és Moldovában jelentősen zsugorodott a szőlőterület (1. ábra, 1. táblázat).



1. ábra: A világ szőlőtermesztő területének alakulása (millió hektár) (Forrás: OIV, 2022)

A főbb szőlőtermesztő országok termőterületének alakulása

Az északi féltekén az Európai Unió tagországainak szőlőterülete nagyjából 3,3 millió hektárban stabilizálódott az elmúlt években. A világ legnagyobb szőlőterületével rendelkező Spanyolországban 964 ezer hektárnak alakult az érték, mely 0,4 %-os növekedés 2020-hoz képest. A világszinten második Franciaország szintén magasabb, 798 ezer hektáros ültetvényméretet regisztrált (+0,2 % 2020-hoz képest). Olaszország az ötödik egymást követő



évben növelte területét, mely 718 ezer hektár 2021-ben. Ezzel ellentétben több jelentős európai szőlőtermesztő ország csökkenést tapasztalt 2020-hoz képest: Portugáliában 194 ezer hektárra (-0,2%), Romániában 189 ezer hektárra (-0,7%), Magyarországon 64 ezer hektárra (-1,2%) zsugorodott a terület. Németországban az elmúlt 20 évben nem tapasztalható lényeges változás, az összes terület 103 ezer hektár 2021-ben.

1. táblázat: A szőlőterület alakulása (ezer ha) (Forrás: Kneip Antal OIV, 2022 alapján)

	2017	2018	2019	2020	2021	21/10	2021
						Változás (%)	Részesedés a világterületből (%)
Spanyolország	968	972	966	961	964	0,4%	13,2%
Franciaország	788	792	794	796	798	0,2%	10,9%
Kína	760	779	781	783	783	0,0%	10,7%
Olaszország	699	705	714	719	718	0,0%	9,8%
Törökország	448	448	436	431	419	-2,7%	5,7%
USA	434	408	407	400	400	0,0%	5,5%
Argentína	222	218	215	215	211	-1,7%	2,9%
Chile	207	208	210	207	210	1,0%	2,9%
Portugália	194	192	195	195	194	-0,2%	2,7%
Románia	191	191	191	190	189	-0,7%	2,6%
Irán	153	167	167	170	170	0,0%	2,3%
India	147	149	151	151	151	0,0%	2,1%
Ausztrália	145	146	146	146	146	0,0%	2,0%
Moldova	151	147	143	140	138	-1,4%	1,9%
Dél-Afrika	130	130	129	128	126	-2,0%	1,7%
Üzbegisztán	111	108	112	112	112	0,0%	1,5%
Görögország	106	108	109	109	109	0,0%	1,5%
Németország	103	103	103	103	103	0,2%	1,4%
Afganisztán	94	94	96	100	100	0,0%	1,4%
Oroszország	91	94	96	97	98	0,8%	1,3%
Brazília	84	82	81	80	81	0,2%	1,1%
Egyiptom	84	80	78	77	77	0,0%	1,1%
Algéria	75	75	74	75	75	0,0%	1,0%
Bulgária	65	67	67	66	66	0,0%	0,9%
Magyarország	68	69	68	65	64	-1,2%	0,9%
Más országok	811	809	826	831	826	-0,5%	11,3%
Világ összes	7329	7341	7357	7347	7328	-0,3%	100%

Az Európai Unión kívüli országokat tekintve, Moldova szőlőterülete a 2018 óta tartó csökkenés eredményeként 138 ezer hektár 2021-ben, mely 1,4 % -al kisebb a 2020-as értéknél. Ez nagyrészt a 2010-ben indult, a szektor átstrukturálására vonatkozó kormányzati intézkedések eredménye. Oroszország növelte szőlőterületeinek méretét, mely 98 ezer hektár 2021-ben (+0,8% 2020-hoz képest). Törökország 419 ezer hektárnyi területet regisztrált 2021-ben, mely



2,7 %-al, 11,6 ezer hektárral alacsonyabb az előző évhez viszonyítva. Bár az ország termőterülete 2014 óta folyamatosan csökken, még mindig a világ ötödik legnagyobb szőlőtermesztő országa.

Kína a 2000-2015 között tartó folyamatos növekedés után stabilizálódott, 783 ezer hektárt, a világ harmadik legnagyobb szőlőterületét tudhatja magáénak. Az USA szőlőültetvényei 2014 óta csökkenő tendenciát mutatnak, összterületük 2021-ben az előző évhez hasonlóan 400 ezer hektár körül alakult. Ez az érték a országban az elmúlt években tapasztalható túltermelés mérséklésének eredménye.

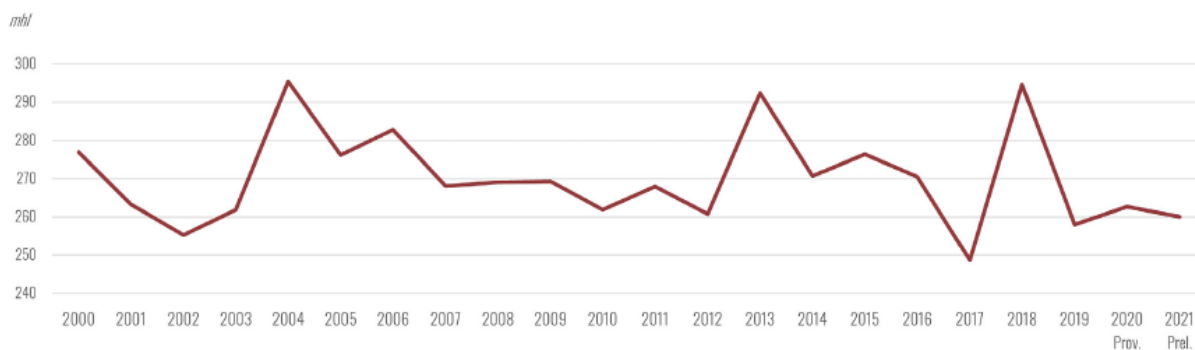
A déli féltekén nem tapasztalható általános tendencia, a változás iránya régióról régióra eltérő. Dél-Amerikát tekintve, Argentína szőlőterület 2015 óta csökken, így 211 ezer hektár 2021-ben. A csökkenés 2020-hoz viszonyítva rekord mértékű: 1,7 %. Magyarazatként szolgálhat a fő termőterület, Mendoza környékén jelentkező vízhiány és jelentős hőmérséklet-emelkedés. Ezzel szemben Chile 1 %-al növelte termőterületét 2020-hoz képest, mely 210 ezer hektár 2021-ben. Nyolc évnyi csökkenés után Brazíliában szintén növekedés tapasztalható, így 81 ezer hektár termőterületet jelentett 2021-re (+0,2% 2020-hoz képest).

Dél-Afrikában jelentős, 2%-os éves csökkenés után 126 ezer hektár a szőlőterület 2021-ben. Ez illeszkedik a 2014 óta tartó zsugorodás trendjébe, melyben közrejátszott a 2015-2017 közötti aszályos időszak, illetve az azóta is kialakuló súlyos hőhullámok. 2014-hez viszonyítva a csökkenés már elérte a 4%-ot.

Ausztráliában a termőterület nem változott számottevően 2020-hoz képest, 146 ezer hektár 2021-ben. Új-Zéland csekény mértékben, 0,1 %-al emelte szőlőterületét, mely a rekord magas 41 ezer hektár értéknek alakult 2021-ben.

A bortermelés alakulása

A világ bortermelése 260 millió hektoliternek alakult 2021-ben, ez csaknem 1%-os csökkenés 2020-hoz képest. Ebben két ellentétes irányú tendencia, az Európai Unió fő bortermelő országaiban előállított csökkent mennyiség, illetve a déli féltekeországainak kiváló 2021-es szürete összegződik. Az össz mennyiség a harmadik egymást követő évben marad alul a tíz éves átlaghoz képest (2. ábra, 2. táblázat).



2. ábra: A világ bortermelésének alakulása (millió hektoliter) (Forrás: OIV, 2022)

Tendenciák az északi félteke főbb bortermelő országaiban

Az Európai Unióban előállított bormennyiség 153,7 millió hektoliter volt 2021-ben, mely 8%-os csökkenés 2020-hoz képest és 5 %-al marad alatta az elmúlt öt év átlagának. Ebben elsősorban a Franciaországban 2021 áprilisában tapasztalt tavaszi fagykár játszott közre. Az Unió más országaiban nem figyelhető meg egységes trend, mivel elsősorban a régióként eltérő évjáratú körülmények határozták meg az előállított bormennyiséget.

Olaszország (50,2 millió hektoliter), Franciaország (37,6 millió hektoliter) és Spanyolország (35,3 millió hektoliter) a világ bortermelésének 47%-át adták 2021-ben. Közülük egyedül Olaszország emelte termelését 2020-hoz képest (+2%), illetve ötéves átlagához képest is (+3%). A már említett fagykár miatt a 2021-es bortermelés Franciaországban 2017 után a második legalacsonyabb 2000 óta, 19 %-al kevesebb a 2020-as szinthez, valamint 14%-al az elmúlt öt év átlagához képest. Spanyolország bortermelése 14 %-al csökkent 2020-hoz, 8%-al az ötéves átlaghoz képest.

Az Európai Unión belül Németország és Magyarország is csökkenő termelést jegyzett fel 2020-hoz képest. Németország 7,9 millió hektoliter előállításával 5%-os csökkenést mutatott, mely a több bortermelő régióban fellépő tavaszi fagykárral hozható kapcsolatba. Magyarország borágazata 2,6 millió hektoliter előállításával 12%-os csökkenést mutat 2020-hoz viszonyítva.

A további EU tagországok pozitív trenddel jellemezhetőek: Portugália 7,3 millió hektoliterrel 14%-os növekedést produkált, Románia 4,5 millió hektoliterrel 16%-os, míg Ausztria 2,5 millió hektoliterrel 3%-os, Görögország 2,4 millió hektoliterrel 6%-os emelkedést mutatott 2020-hoz képest. Ezzel az értékkel Portugália a 2006 óta tapasztalt legnagyobb bormennyiséget állította elő.



Az Unión kívüli országokat tekintve nagyrészt növekvő bortermelés figyelhető meg. Oroszország 4,5 millió hektoliter bor előállításával 2 %-al emelte termelését 2020-hoz képest. Grúzia rekordot állított be a 2,1 milliós bormennyiséggel, mely 17 %-al magasabb a szintén rekormértékű 2020-as szinthez képest. Bár a kései fagyok és csapadékos időszakok nem kedveztek Moldova 2021-es termelésének, sikerült 20 %-al 1,1 millió hektoliterre emelni az előállított bormennyiséget.

Kína 2021-ben megtermelt bormennyisége (5,9 millió hektoliter) 10%-os csökkenést jelent 2020-hoz képest, ezzel már az ötödik egymást követő évben tapasztalható negatív trend. Ebben a csökkenő borfogyasztás, nehezen kezelhető klimatikus faktorok, valamint technológiai korlátok érhetőek tetten. Az aszályos időjárás miatt az USA bortermelése 24,1 millió hektoliterrel 3 %-al alacsonyabb az ötéves átlaghoz képest, 6 %-al magasabb 2020-hoz viszonyítva, amikor erdőtüzek és füstszennyezés okoztak jelentős termés kiesést.

Tendenciák a déli félteke főbb bortermelő országaiban

A déli féltekén a kedvezőtlen időjárási hatásokkal jellemezhető 2020-as év után jelentős, 19%-os növekedéssel 59 millió hektoliteres bortermést hozott a 2021-es tavaszi szüret. Az El Niñónak tulajdonítható két évnyi csökkenés után Chile 13,4 millió hektoliter bort állított elő 2021-ben, mely nem csak 30 %-al magasabb az előző évhez képest, de rekordmennyiség is a dél-amerikai ország történetében. Argentína szintén emelte a termelés mennyiségét 12,5 millió hektoliterre, mely 16 %-al magasabb 2020-hoz képest. Brazília 3,6 millió hektoliter megtermelésével 60%-os éves növekedést produkált, ez a mennyiség 2008 óta eltelt időszakot tekintve rekordmagas érték. Dél-Afrika 2021-es bortermelése 10,6 millió hektoliter, ez 2%-os növekedés 2020-hoz képest. Ez az érték visszatérést jelent a 2016 előtti, az aszályos éveket megelőző magasabb termésszintre. Ausztrália 2020-as bortermelését erdőtüzek, aszály és füstszennyezés csökkentette, így a 2021-es 14,2 millió hektoliter 30%-os éves növekedést jelent. Ez a mennyiség az ötéves átlagnál 14 %-al magasabb, illetve rekord a 2005 óta eltelt időszakban. Fordított a helyzet Új-Zélandon, ahol a 2020-as nagy termés után 19%-os csökkenéssel 2,7 millió hektoliter bor készült a kedvezőtlen tavaszi időjárással jellemezhető 2021-ben.



2. táblázat: A bortermelés alakulása (millió hl) (Forrás: Kneip Antal OIV, 2022 alapján)

	2017	2018	2019	2020	2021	21/10	2021
						Változás (%)	Részesedés a világtermelésből (%)
Olaszország	42,5	54,8	47,5	49,1	50,2	2%	19,3%
Spanyolország	36,4	49,2	42,2	46,7	37,6	-19%	14,5%
Franciaország	32,5	44,9	33,7	40,9	35,3	-14%	13,6%
USA	24,5	26,1	25,6	22,8	24,1	6%	9,3%
Ausztrália	13,7	12,7	12,0	10,9	14,2	30%	5,5%
Chile	9,5	12,9	11,9	10,3	13,4	30%	5,2%
Argentína	11,8	14,5	13,0	10,8	12,5	16%	4,8%
Dél-Afrika	10,8	9,5	9,7	10,4	10,6	2%	4,1%
Németország	7,5	10,3	8,2	8,4	8,0	-5%	3,1%
Portugália	6,7	6,1	6,5	6,4	7,3	14%	2,8%
Kína	11,6	9,3	7,8	6,6	5,9	-10%	2,3%
Oroszország	4,5	4,3	4,6	4,4	4,5	2%	1,7%
Románia	4,3	5,1	3,8	3,8	4,5	16%	1,7%
Brazília	3,6	3,1	2,2	2,3	3,6	60%	1,4%
Új-Zéland	2,9	3,0	3,0	3,3	2,7	-19%	1,0%
Magyarország	2,9	3,6	2,7	2,9	2,6	-12%	1,0%
Ausztria	2,5	2,8	2,5	2,4	2,5	3%	0,9%
Görögország	2,6	2,2	2,4	2,3	2,4	6%	0,9%
Grúzia	1,0	1,7	1,8	1,8	2,1	17%	0,8%
Moldova	1,8	1,9	1,5	0,9	1,1	20%	0,4%
Más országok	15,1	16,7	15,4	15,2	15,0	-1%	5,8%
Világ összes	249	295	258	263	260	-1%	100%

Kneip Antal

Felhasznált irodalom

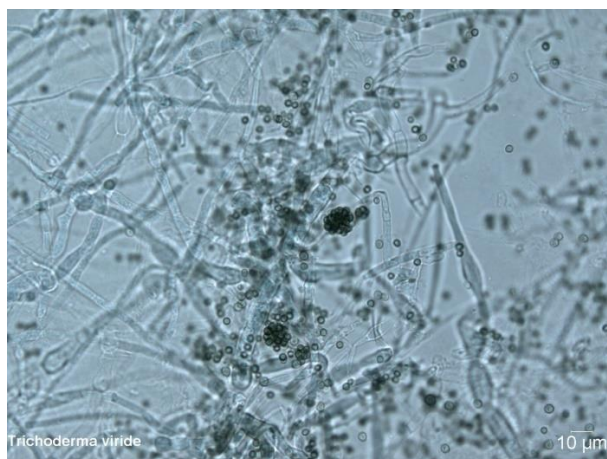
State of the vine and wine sector 2021. 2022, International Organisation of Vine and Wine (O.I.V.), Párizs.
<https://www.oiv.int/js/lib/pdfjs/web/viewer.html?file=/public/medias/8778/eng-state-of-the-world-vine-and-wine-sector-april-2022-v6.pdf>

NÖVÉNYVÉDELEM

Trichoderma fajok alkalmazhatósága a szőlőtermesztésben

Bevezetés

A szőlőtermesztés egyik legnagyobb globális kihívása, hogy akut betegségek (pl.: fás betegségek) prevenciójában és kuratív kezelésében előrelépést érjen el. Erre jelenthetnek lehetséges megoldást az olyan biopeszticidként alkalmazható mikoparazitiák, mint a *Trichoderma* nemzetség egyes fajai. Azt is fontos megjegyezni, hogy nem csak előnyös fajok találhatóak a nemzetségben, hanem vannak olyan *Trichoderma* fajok, amelyek patogének (pl.: a kukorica esetében károsítanak). Ezek a kozmopolita élőlények a gombák országában az *Ascomycota* törzsén belül a *Pezizomycotina* altörzs, *Sordariomycetes* osztályának *Hypocreales* rendjének a *Hypocreaceae* családjába sorolhatóak be taxonómiailag. A nemzetséget először *Christiaan Hendrik Persoon* írta le 1794-ben a *Trichoderma viride* faj alapján, amelyet a vöröshagyma zöld penészesedésének patogénjeként vizsgált. Az eltelt több 230 év során már több mint 90 faj került besorolásra ugyanezen rendszertani csoportba (1. ábra).



1. ábra: A *Trichoderma viride* volt az első izolált *Trichoderma* sp. (Forrás: Internet 1)

A *Trichoderma* fajok élettani hatásai

Számtalan vizsgálat kutatta korábban a *Trichoderma* fajok növényekre gyakorolt élettani hatásait, mivel a feltételezések alapján a növény gyökérzetén keresztül a növekedés erélyt serkentette. Ezzel kapcsolatban egy 1967-es kutatásban *Lindsey* és *Baker* arra jutott, hogy *T. viride*-vel kezelt törpe paradicsom palánták - steril körülmények között – magasságban 28, tömegben pedig 8 %-kal múlták felül a kezeletlen kontroll növényeket. Egy másik vizsgálatban (*Chang et al., 1986*) megfigyelték, hogy a *Trichoderma harzianum*-mal kezelt talajban



csíráztatott magoncok (krizantém, meténg és borsfélék) gyorsabban fejlődtek és hamarabb hoztak virágot, nagyobb szárhosszt értek el, és tömegük is nagyobb volt. Windham munkatársaival hasonló eredményre jutott, amikor *T. harzianum* és *Trichoderma koningii* törzsekkel kezelt termesztési közegben dohány, retek, kukorica és paradicsom magokat nevelt. Kutatásuk igazolta, hogy nagyobb arányú csírázott magok száma a kezelt talajban, illetve növények száraz tömege is növekedett a kontrollhoz képest (Baker et al., 1984). Ezt a hatást az előzőekben ismertetett fajok mellett *Trichoderma longipile*, *T. tomentosum*, *T. asperellum* és a *T. aureoviride* fajok esetében is sikerült igazolni vizsgálatokkal. Ugyanakkor ezen fajok egyes törzsei között jelentős eltérések is lehetnek, amelyet a törzsek szelekciójával lehet befolyásolni. 2000-ben Rabeendran és munkatársai kísérletükben a *T. longipile* faj négy különböző törzsét vizsgálták saláta palánta növények esetében. Két törzs növelte a levél-, szár- és gyökértömeget, egy pedig csak a saláta levelére hatott, egy viszont nem fejtett ki semmilyen hatást a növényeken.

A megfelelő hatás kiváltására a törzsek kiválasztásán túl a különböző mixtúrák alkalmazása jelenthet jó megoldást. Az ilyen mixtúrák több *Trichoderma* fajt tartalmaznak, illetve kiegészülhetnek más gombafajokkal is, mint például a *Glomus mosseae*. A *Glomus* nemzetségébe tartozó arbuskuláris mikorrhiza gomba faj egy vizsgálatban a körömvirág állományok kezelésében, a *T. aureoviride*-vel kombinálva növelte meg a biomassza tömeget. A kutatás során derült fény arra, hogy a mikorrhiza együttműködés segítségével nagyobb hatást tud kifejteni a növekedésre a *T. aureoviride*, amelyet a *Glomus mosseae* faj micélium szövetéke tett számára lehetővé (Calvet et al., 1993). Azt is alátámasztották a kutatások, hogy a *Trichoderma* fajok növekedés serkentő hatása akkor a legkifejezettebb, ha fizikai kontaktusba (rizoszféra vagy endofita úton) kerül a gyökérzettel. Azonban a közforgalomban is elérhető bioinokulátumok esetében mégis eltérő lehet a várt hatás, mert az eltérő környezettel szemben nagy mértékben adaptív fajok hatékonysága függ a változó felhasználási helytől és időjárási tényezőktől is. Azt is sikerült bizonyítani a tudósoknak, hogy a *Trichoderma* fajok hatással vannak a növényekben található IAA (indol-3-ecetsav) koncentrációjára. Az indol-3-ecetsav az auxin hormon leggyakoribb szerkezete, amely a szár és a gyökér növekedésének irányításában, valamint termésképződésben, a levél- és terméshullás kémiai szabályozásában vesz részt. Mindemellett a megnövekedett auxin eme változatának közvetlen jelenléte nem minden esetben jelent egyértelmű előnyt a növényi szervezetnek a növekedéshez. Ez inkább függ az egyéb növényi hormonok (pl.: etilén, GA3) egymáshoz viszonyított arányától (Stewart és Hill, 2014).

Trichoderma hatása a patogénekre, alkalmazhatósága a szőlőkben

Weindling 1932-ben írta le először a *Trichoderma* sp.-t, mint mikoparazitát. Ekkor azt fedezte fel, hogy a *Trichoderma* gombafonala a *Rhizoctonia solani* (a burgonyahimlő kórokozója) elnevezésű gombafaj egyes sejtjeinek a citoplazmájába behatolnak és a gazdaszervezetet parazitálják, ezáltal a micéliális növekedésükkel elpusztítják. Emellett sikerült egy, a *Trichoderma* által termelt antibiotikumot is kimutatnia, amely a burgonyahimlőre, valamint a *Sclerotinia americana* gyümölcsök rothadását okozó gomba patogénre is toxikusan hatott, amelyet gliotoxinként nevezett el.

Az eddigi tanulmányok közül egy 2001-es kutatásban Hunt és munkatársai arra a következtetésre jutottak, hogy a *Trichoderma* fajokat mikoparazita képességüknek köszönhetően hatékonyan lehet alkalmazni a szőlő tőkeelhalás betegség típus gomba patogénjei ellen. Ezt később Kotze is megerősítette, miszerint *Trichoderma* sp. tartalmú készítmények alkalmazásával lehetőség nyílik a szőlőtermesztésben a metszési sebek hosszú távú védelmére (Kotze és mtsai, 2011). Di Marco 2004-es vizsgálatában az derült ki, hogy az esca betegség komplex kialakulásában szerepet játszó *Phaeoacremonium aleophilum* és *Phaeomoniella chlamydospora* gomba kórokozók ellen a *Trichoderma* fajokkal történt kezelés hatékonynak bizonyult. Fourie 2001-ben pedig igazolta a *Trichoderma* kezelés növekedési erélyre gyakorolt pozitív hatását a szőlőoltványok esetében. A kísérlete kimutatta, hogy az oltványiskolákban alkalmazott *T. harzianum* törzsekkel növekedett az oltványok gyökérzetének össztömege. Azt is megállapították, hogy a *Trichoderma* kezelések a növény fejlődése mellett az esca betegség komplex állománybeli csökkenésében is előnyösek voltak. Gao és társai (2002) szerint a *Trichoderma harzianum* az egyik leghatékonyabb biopeszticid (2. ábra).



2. ábra: A leghatékonyabbnak tartott biopeszticid a *Trichoderma harzianum* fonalai

(Forrás: Internet 2)



Tokaj-hegyaljai vizsgálatok

A Tokaji borvidéken Kovács és társai 2014-es munkájukban a *Diplodia seriata* patogént azonosították a legnagyobb számban, mint a fás betegségek tünetcsoportjának egyik okozóját. A Tokaji Kutatóintézettel közös munkában később a Bakonyi dűlőben található szőlőből sikerült helyi, specifikus *Trichoderma* törzseket izolálni, amelyek alkalmazhatósága későbbi vizsgálatok alapját jelentette a beteg tőkék kezelésében. Olyan még élő szőlőtőkékben izolálták ezeket a törzseket, amelyek a tőkeelhalás betegségre jellemző tüneteket a vegetatív szerveiken nem mutatták. Ezek a törzsek nem csak azért lehetnek hatékonyabbak, mert szőlő növényből származnak, szemben a más gazdanövényből izolált *Trichoderma* fajokkal, hanem mert ezek már jól alkalmazkodtak a helyi biotikus (pl.: fajták) és abiotikus (pl.: mikroklíma) viszonyokhoz.

A micéliális növekedés vizsgálatához három kiválasztott izolátumot (TR04; TR05; TR06) alkalmaztak. Az antagonista kompetíciós képességét az izolátumoknak laboratóriumi, ex situ körülmények között vizsgálták. Úgynevezett Biokontroll-Index (BCI: a *Trichoderma*, illetve a *Trichoderma* és *Diplodia seriata* által együttesen elfoglalt terület nagyságának hányadosa) segítségével becsülték meg a biológiai védekezési képesség mértékét (Szekeres et al., 2006). A mikoparazita képesség vizsgálata során a kijuttatott *Trichoderma* izolátumok mindegyike 100 %-os BCI-vel volt jellemezhető. Így laboratóriumi körülmények között teljesen el tudták nyomni a *Diplodia seriata* növekedését, ezáltal megakadályozhatják annak felszaporodását, esetlegesen pedig az infekcióját is a szőlő esetében.

Az ex situ vizsgálatok kiegészültek in situ, szőlőültetvényben történt kísérletekkel is. Az izolátumok szabadföldi kijuttatására a Bakonyi-dűlőben került sor, 2014 májusában. A szabadföldi kísérletben kijuttatott spóra szuszpenzió 10^7 sejt/ml koncentrációjú volt és a szelektált törzsek (TR04; TR05; TR06) mixtúráját tartalmazták. A kísérleti állományok kiválasztásakor azokat a tőkét jelölték ki, amelyek valamely kezdeti tünetet mutattak a patogén jelenlétére. A szuszpenziót a friss metszési sebek felületére spriccelve juttatták ki 2 alkalommal, amelyet megelőzően mintát is vettek a tőkékben, hogy ellenőrizzék szerológiailag az esetleges *Trichoderma* fajok, valamint a patogének jelenlétét (3. ábra). A tőkék monitoring vizsgálatára 4 főbb alkalommal került sor 4 éven keresztül, hasonló időszakban (július vége, augusztus eleje). Ennek során egyrészt vizuális megfigyelések történtek a tőkék tüneteinek a felmérésére, másrészt mintavételekre is sor került a szerológiai vizsgálatok elvégzéséhez. A

kezelésekor vett mintákból jellemzően a *Diplodia seriata* jelenléte volt igazolható, azonban a természetesen jelenlévő *Trichoderma* sp. fajokat nem lehetett izolálni.



3. ábra: A kezelt és a kontroll tőkék mindegyike csökkent hajtásnövekedési tüneteket mutatott a kezelés kezdetekor (Forrás: szerzői felvétel)

A szabadföldi kísérlet első eredményei azt mutatták, hogy a szerológiai igazolt, beteg tőkék többsége a kezelést követően, később nem vagy kevésbé mutatta a betegségre jellemző, látható tüneteket. Ugyanakkor előrehaladott formájában az akut fás betegséget a kezelés nem tudta visszafordítani, legfeljebb csak fékezni a tőkék pusztulását. A kezelést követő első évben a tünetes kontroll tőkék közül 3 mutatott a betegségre jellemző jellegzetes levéltüneteket (1. táblázat). Az ezt követő években pedig szinte minden évben mind a négy kezeltetlen tőke a fás betegség valamely jellegzetes tünetét mutatta. A laboratóriumi minták vizsgálata a kórokozó *Diplodia seriata* jelenlétét igazolta a kontroll mintáiban, ugyanakkor a *Trichoderma* fajokét nem. Az egyik tőke esetében a betegség akut mivolta okán tőkepusztulás volt megfigyelhető.

A szuszpenzióval kezelt tőkék esetében voltak olyan tőkék, amelyeknél a kezelés a fás betegség vizuális tüneteit teljesen megszüntette. Illetve előfordult, hogy a növekedésben is javította a tőkék kondícióját. Ugyanakkor voltak olyan nyomon követett tőkék, amelyek esetében a betegség tüneteinek csak a mérséklődése volt megfigyelhető. Ezek a különbségek abból is adódhatnak, hogy a fásszövetekben mekkora elhalás mutatkozott a kórokozó korábbi kártételéből, amelyeket már nem lehet visszafordítani. A kezelt tőkékől származó minták szerológiai vizsgálata minden esetben visszaigazolta a szelektált *Trichoderma* törzsek (TR04, TR05, TR06) jelenlétét. Így a szőlőnövénybe való bejutása a biopeszticidnek megerősítést nyert



a gyakorlatban is, ez a további alkalmazhatósági vizsgálatokat eredményezte, amelynek köszönhetően már közforgalomban is kapható készítményként a kísérlet során használt szuszpenzió. A több éves munka eredményeképpen a K+F folyamat végén egy hatékony eszköz áll rendelkezésre a gyakorlati alkalmazásra, hogy a fás betegségek kialakulást egyrészt meggátoljuk, másrészt a fertőzött tőkét kuratíván kezeljük.

1. táblázat: A 2014-ben *Trichoderma* törzsekkel (TR04, TR05, TR06) kezelt tőkék vizuális kontrolljának eredményei

Tőke helye	1. vizsgálat (2014)	2. vizsgálat (2015)	3. vizsgálat (2016)	4. vizsgálat (2017)
6 sor/5 tőke	Levél tünetek a tőke első felében	Kevés levéltünet	Gyér levéltünet	Gyér levéltünet
7 sor/6 tőke	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet
9 sor/4 tőke	Gyenge hajtásnövekedés	Rövid hajtások	Rövid hajtások	Rövid hajtások
10 sor/9 tőke	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet
10 sor/8 tőke (kontroll)	Gyenge hajtásnövekedés, levéltünet	Gyenge hajtásnövekedés, levéltünet	Gyenge hajtásnövekedés, levéltünet	Gyenge hajtásnövekedés, levéltünet
11 sor/14 tőke	Gyenge hajtásnövekedés, levéltünet	Gyenge hajtások, levéltünet	Gyenge hajtások	Gyenge hajtások
12 sor/3 tőke	Közepes hajtásnövekedés, nincs levéltünet	Kevés levéltünet	Nincs levéltünet	Gyér levéltünet
22 sor/10 tőke (kontroll)	Gyenge hajtásnövekedés	Gyenge hajtásnövekedés	Gyenge növekedés, levéltünet	Gyenge növekedés, levéltünet
22 sor/11 tőke	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet
22 sor/12 tőke	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet, fakóbb szín	Nincs levéltünet	Nincs levéltünet
28 sor/10 tőke	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés
29 sor/10 tőke	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés	Nincs levéltünet, jó növekedés
29 sor/13 tőke (kontroll)	Levéltünet	Levéltünet	Levéltünet, fűrttünet	Tőkepusztulás

A *Trichoderma* készítmények alkalmazása a gyakorlatban

Ahogy az korábbiakból megerősítést nyert a *Trichoderma* sp. különböző fajai és törzsei képesek a metszési sebeket 1–2 cm mélységben is gyorsan kolonizálni. Így meggátolva a szőlő tőkebetegségekért felelős kórokozó gombák infekcióját. A metszési sebek *Trichoderma*



fajokkal való kolonizálása függ a szőlő fiziológiai állapotától, illetve a metszésekori időjárási viszonyoktól (pl. nedves körülmények). A metszési időszak hazánkban nagyrészt egybeesik a kórokozó gombafajok spóraszóródásával, ezek a fertőző spórák jellemzően fásbetegséggel érintett fás részekről származnak. A metszési sebek és sérülések hosszú időszakig is fogékonyak a fertőzésre (akár 4 hónapig is), de a fertőzésre a legkritikusabb időszak a metszést követő 2–8 hét (Eskalen et al., 2007).

A kezelések időzítésekor ezt célszerű figyelembe venni, ugyanakkor a *Trichoderma* fajokat kisebb mértékben korlátozzák csak az éghajlati viszonyok, már 10°C-on képesek megkezdeni a metszési sebek kolonizálását, de a kezelés időzítése javíthatja a hatékonyságot. A kezelés optimális ideje 0 °C feletti hőmérsékleti tartományban van. Akadnak olyan *Trichoderma* fajok, amelyek magasabb hőmérsékletet igényelnek (10 °C körüli). Ezért beteg ültetvények esetében érdemes ezt is figyelembe venni munkaszervezésekor. Fontos kiemelni, hogy a *Trichoderma* fajok, mint biokontroll ágensek érzékenyek a fagyra. Amennyiben a környezeti hőmérséklet megfelelő, akkor a kezelés végrehajtásának legjobb időzítése, ha a metszést követően a lehető leghamarabban elvégzik. Ezáltal csökkenthető az a fertőzési kapu, azaz időszak, amikor a sebek és sérülések védtelenek a fertőzéssel szemben. Különböző tanulmányok igazolták, hogy a metszést követő 5–6 órán belüli megtörtént kezelések hatékonyabb kolonizálást eredményeznek (Mutawila et al., 2016). Amennyiben kivitelezhető a metszőket követő szőlőmunkás háti permetező segítségével könnyen elvégezheti a keletkezett sebfelületekre történő kijuttatást.

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedek szőlészeti kutatásai közül a biopeszticidok alkalmazhatósága az egyik legaktívabban vizsgált terület. Ennek segítségével nem csak a szintetikus szerek használatának visszaszorítására nyílhat mód, hanem eddig meg nem oldott növényvédelmi kérdésekre is, mint a fás betegségek terjedése is gyakorlati megoldás válhat elérhetővé. A *Trichoderma* fajoknak igazoltan preventív és adott esetben kuratív hatása van a szőlő tőkebetegségeket kiváltó kórokozók fertőzésére. Ugyanakkor ennek a hatásnak a kihasználásához számos feltételt célszerű szem előtt tartani és az optimális preventív védekezési időszakot előtérbe helyezni. A szaporítóanyagokból származó esetleges fertőzés meggátolására is alkalmas lehetőség az ilyen biopeszticidok alkalmazása, amellyel biztosítható az egészséges oltvány a szőlőtelepítéshez. Ezek az új alkalmazási lehetőségek jelenleg is több kutatási témában jelen vannak, így ezekben is várható majd a gyakorlat számára használható előrelépés. A biopeszticid alkalmazási



lehetőség mellett, mint bio stimuláns jelenthetnek további előnyöket a *Trichoderma* fajok készítményei. Erre számos korábbi tanulmány már rámutatott, így a preventív védekezés és kuratív „gyógyítás” mellett a növényélettani folyamatok javíthatóak, a tőkekondíció előnyösen változhat. Valószínűleg az elérhető *Trichoderma* készítmények számának növekedésével az alkalmazás előnyei is szélesedni fognak, így a jövőben már több előnyt is lehet majd realizálni a szőlőtermesztésben az alkalmazásukkal. A Tokaji Kutatóintézet korábban zajlott kutatásai a témában ezt megerősítik, és a jelenleg javasolt kijuttatási gyakorlatban is lehet majd olyan alternatíva, amely a vegetációban történő alkalmazását javasolja majd. Remélhetően *Trichoderma* készítmények a szőlészeti technológia gyakorlatába történő beépülésével jelentősen javul majd a Tokaj borvidék ültetvényeinek egészségi állapota és tőkekondíciója végső soron pedig a termés minősége.

Balling Péter

Felhasznált irodalom

- BAKER R., ELAD Y., CHET I. (1984): The controlled experiment in the scientific method with special emphasis on biological control. *Phytopathology* 74 (9): pp. 1019–1021.
- CALVET C., PERA J., BAREA, J.M. (1993): Growth response of marigold (*Tagetes erecta* L.) to inoculation with *Glomus mosseae*, *Trichoderma aureoviride* and *Pythium ultimum* in a peat-perlite mixture. *Plant Soil* 148 (1): pp. 1–6.
- CHANG Y.C., BAKER R., KLEIFELD O., CHET I. (1986): Increased growth of plants in the presence of the biological-control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Dis.* 70 (2): pp. 145–148.
- DI MARCO S., FABIO OSTI A., CESARI A. (2004): Experiments on the control of esca by *Trichoderma*. *Phytopathology Mediterranea*, 43: pp. 108–115.
- ESKALEN A., A.J. FELICIANO., W.D. GUBLER. (2007): Susceptibility of grapevine pruning wounds and symptom development in response to infection by *Phaeoacremonium aleophilum* and *Phaeomoniella chlamydospora*. *Plant Dis.* 91: pp. 1100–1104.
- FOURIE P. H., HALLEN F., VAN DER VYVER J., SCHREUDER W. (2001): Effect of *Trichoderma* treatments on the occurrence of decline pathogens in the roots and rootstocks of nursery grapevines. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: pp. 473–478.
- GAO K. X., LIU X. G., LIU Y. H., ZHU T. B., WANG S. L. (2002): Potential of *Trichoderma harzianum* and *T. atroviride* to control *Botryosphaeria berengeriana* f. sp. *piricola*, the cause of apple ring rot. *Journal of Phytopathology*, 150: pp. 271–276.
- HUNT J. S., GALE D. S. J., HARVEY I. C. (2001): Evaluation of *Trichoderma* as bio-control for protection against wood-invading fungi implicated in grapevine trunk diseases. *Phytopathologia Mediterranea*, 40: pp. 485–486.



- KOTZE C., NIEKERK J. V., MOSTERT L., HALLEEN F., FOURIE P. (2011): Evaluation of biocontrol agents for grapevine pruning wound protection against trunk pathogen infection. *Phytopathology Mediterranea*, 50: Supplement: pp. 247–263.
- KOVÁCS CS., PELES F., BIHARI Z., SÁNDOR E. 2014. A szőlő tőkebetegségeiben szerepet játszó gombák a Tokaj-Hegyaljai borvidéken. *Növényvédelem*, Budapest, (50)4: pp. 153–159.
- LINDSEY D.L., BAKER R., 1967. Effect of certain fungi on dwarf tomatoes grown under gnotobiotic conditions. *Phytopathology* 57: pp. 1262–1263.
- MUTAWILA C., F. HALLEEN., L. MOSTERT. (2016): Optimisation of time of application of Trichoderma biocontrol agents for protection of grapevine pruning wounds *Australian Journal of Grape and Wine Research* 22: pp. 279–287.
- RABEENDRAN N., MOOT D.J., JONES E.E., STEWART A. (2000): Inconsistent growth promotion of cabbage and lettuce from Trichoderma isolates. *N. Z. Plant Protect.* 53: pp. 143–146.
- RIFAI M. A. (1969): A revision of the genus Trichoderma. *Mycological Paper*, 116: pp. 1–116.
- STEWART A., HILL R. (2014): Chapter 31: Applications of Trichoderma in Plant Growth Promotion, *Biotechnology and Biology of Trichoderma*, Elsevier, pp. 415–425.
- SZEKERES A., LEITGEB B., KREDICS L., MANCZINGER L., VÁGVÖLGYI CS. (2006): A novel, image analysis-based method for the evaluation of in vitro antagonism. *Journal of Microbiological Methods*, 65: pp. 619–622.
- WEINDLING R. (1932): Trichoderma lignorum as a parasite of other soil fungi. *Phytopathology*, 22: pp. 837–845.
- INTERNET 1: https://en.wikipedia.org/wiki/Trichoderma_viride
- INTERNET 2: https://en.wikipedia.org/wiki/Trichoderma_harzianum



TUDOMÁNYOS MELLÉKLET

A tanninok alkalmazásának előnyei a borkészítésben

BENE ZSUZSANNA – ZSIGRAI GYÖRGY

PhD, Tokaj-Hegyalja Egyetem, Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet,

bene.zsuzsa@unithu.hu

PhD, MATE Karcagi Kutatóintézet, zsigrai.gyorgy@uni-mate.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanninok olyan növényi eredetű, természetes borkezelő anyagok, amelyek segítségével számos előnyös beavatkozást tudunk végre hajtani a borkészítés során. Alkalmazási területük kiterjed a bogyóhéjból a mustba kerülő értékes tanninok megőrzésére, antimikrobás és antibakteriális hatásra, antioxidáns védelemre, szabad gyök-, fémek-, fehérjék-, merkaptánok eltávolításra, színtabilizálásra, aromakomplexitás növelésére, struktúra javítására. A borkészítés különböző fázisaiban adagolhatók: zúzott szőlő, must, kiejedt újbor, derítés, borérelés, palackozást megelőzően. A felhasználásukat tekintve mindig szem előtt kell tartani, hogy milyen célkitűzésünk van, milyen hatást szeretnénk elérni az adott tannin használatával, melyik típusú tanninhoz nyúlunk (hidrolizált, kondenzált vagy komplex), milyen a bor redox potenciálja, melyik borkezelési fázisban adagoljuk és ezt követően meg kell határozni a megfelelő adagolási dózist ún. tanninpróba segítségével. Jelen tanulmányban az Esseco s.r.l. Enartis Division, valamint az Erbslöh GmbH tanninkészítményeinek vizsgálata kerül bemutatásra, valamint egy 20 tételből álló kóstolósor profilanalízises érzékszervi bírálatának elemzése során levonható tapasztalatok összegződnek a Tokaji borvidéken termelt Kövérszőlő fajtából készült bor esetében.

ABSTRACT

Tannins are natural wine treatment materials of plant origin that allow us to carry out a number of beneficial interventions in winemaking. Their field of application covers the preservation of precious tannins before fermentation, antimicrobial and antibacterial effects, antioxidant protection, removal of free radicals, metals, proteins, mercaptans, color stabilization, increasing aroma complexity, improving structure. Tannins can be used at different stages of winemaking: crushed grapes, must, fermented new wine, clarifying, wine ripening, before bottling. In the case of use, it is always necessary to keep in mind what objective we have, what effect we want to achieve by using the given tannins, which type of tannins we touch (hydrolyzed, condensed or complex), what is the redox potential of the wine, in which wine treatment phase it is adjusted, and after that the appropriate dosage dose should be determined using a so-called tannin-probe test. In this study, the examination of the tannins preparations of the Esseco s.r.l. Enartis Division and Erbslöh GmbH is presented, and the experience that can be drawn from the analysis of the profile analysis sensory evaluation of a 20-batch tasting line is summarized in the case of wine made from Kövérszőlő grape-variety grown in the Tokaj wine region.

KULCSSZAVAK: borkezelés, tanninok, tokaji borok / wine-treatment, tannins, tokaj wines

1. BEVEZETÉS

A tannin elnevezés a latin tannum (cser, tölgyfakéreg) elnevezésből ered. A szőlő, must és a bor polifenoljai 3 nagy csoportba sorolhatók:

a, nem-flavonoid fenolok (ide tartozik a rezvertarol, hidroxifahéjsav származékok)

b, flavonoid fenolok (katechinek, leukoantocianinok, flavonok)

c, tanninok

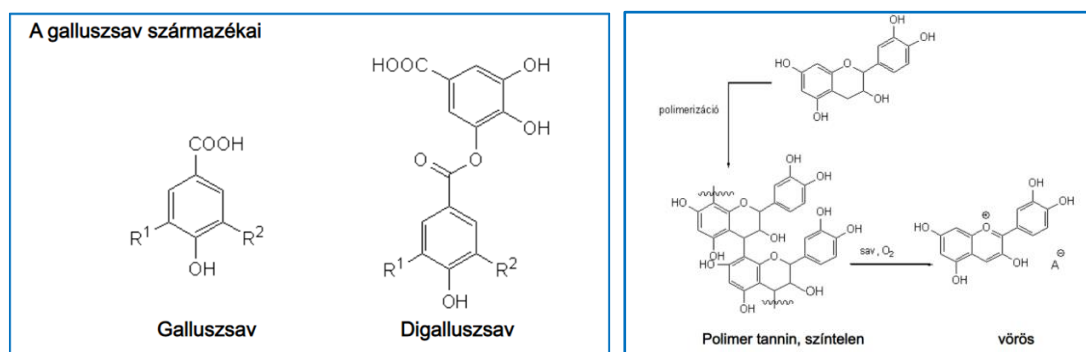
A tanninok:

- ✓ változatos biomolekulák;
- ✓ kevésbé tanulmányozott vegyületcsoport, nincs sok ismeret a fajtákra vonatkozóan, a szőlőben előforduló mennyiségükről az éghajlat és szőlőművelés függvényében;
- ✓ a mennyiségüket tekintve a bogyóméret és az érési stádium egyértelműen befolyásoló tényező, minél előrehaladottabb az érési folyamat és nagyobb a bogyóméret, annál jobban tud polimerizálódni és pektinekkel reakcióba lépni (KÁLLAY, 1998).

A borászati tanninoknak a használata egyre jobban elterjed a mindennapi borászati gyakorlatban, mert egyrészt rendkívül fontos segítséget nyújtanak a fenntarthatóság kialakításában a csökkentett kénelhasználást elősegítve, másrészt az aromakomplexitás, struktúra javítása révén az egyre fontosabbá váló borharmonizálásban központi szerepet töltenek be. Ezekhez a borászati igényekhez a gyártók bőséges választékot biztosítanak, azonban a felhasználó borászok ismeretének szélesítése elengedhetetlen a sikeres alkalmazás érdekében.

2. A TANNINOK KÉMIAI SZERKEZETE ÉS CSOPORTOSÍTÁSUK

A tanninok a digalluszsav polimerizációja révén jönnek létre (1. ábra).

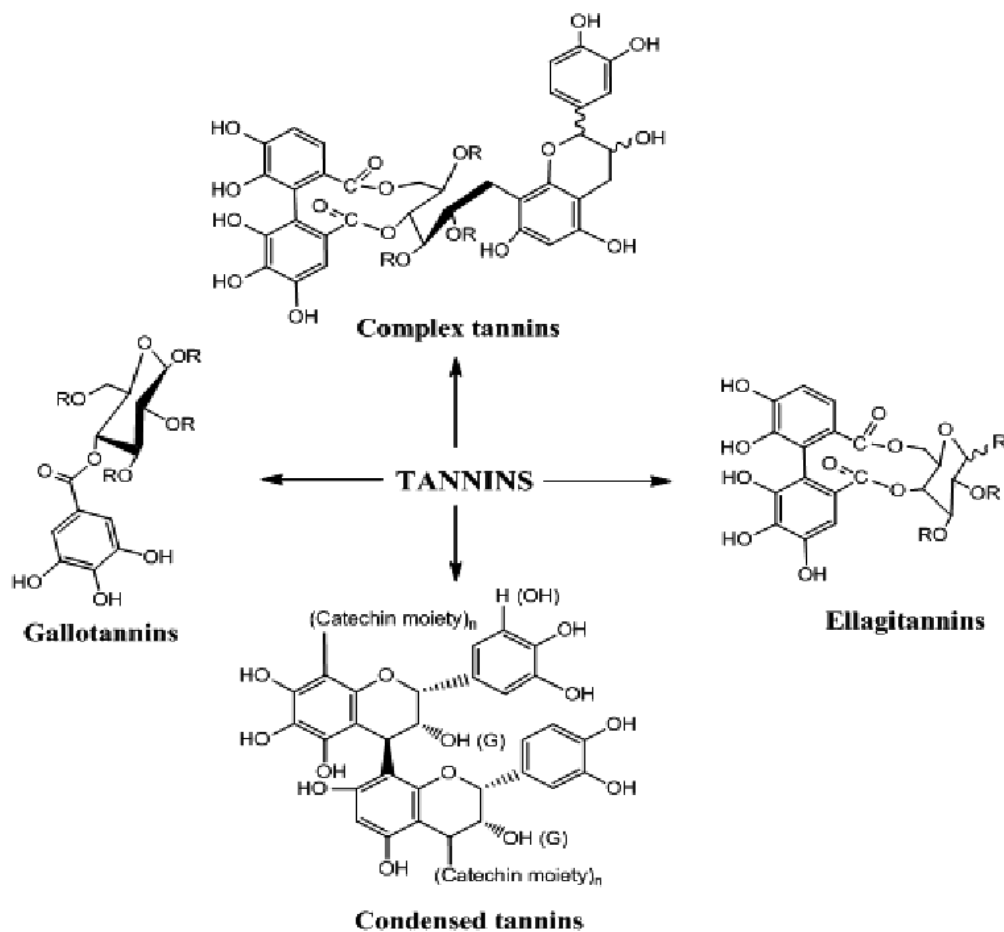


1. ábra: A digalluszsav polimerizációja (Forrás: KHANBABACE&REE, 2001)

Kémiai szerkezetüket tekintve egy cukormolekula (általában glükóz) áll a középpontban gallusz vagy ellágsavakkal észtert képezve. Alapvetően 3 csoportba sorolhatók (2. ábra):

- ✓ **Hidrolizálható tanninok** (gallotannin v. ellágtannin): glükóz vagy a D-glükóz poliolszármazékainak galluszsavval képzett észterei; egy galloil egység esetén *gallotannin*; két galloil egység c2c2 oxidatív kapcsolódásával *ellágtannin*; az így képződött észter hexahidroxidifeninsav (HHDP) vagy dehidrohexahidroxidifeninsav (DHHDP).

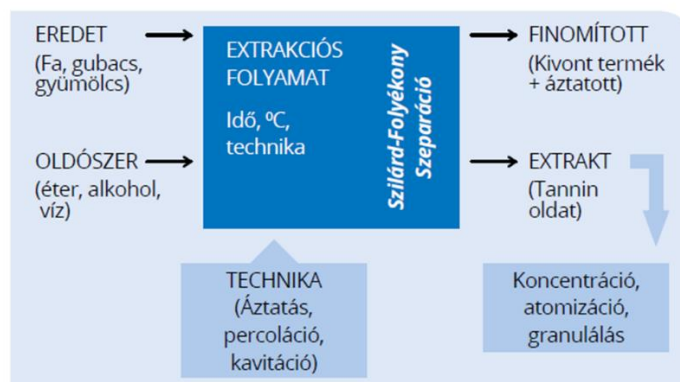
- ✓ **Kondenzált tanninok:** a flavanolak oligomerjei vagy polimerjei. Flavan-3-ol-egységekből állnak, amelyeket 4 → 8 vagy 4 → 6 típusú szén-szén kötések kötik össze. Nem hidrolizálhatók.
- ✓ **Komplex tanninok:** gallotannin vagy ellágtannin egység glikozidos kötésben egy flavanollal.



2. ábra: A tanninok csoportosítása kémiai szerkezet alapján (Forrás: KHANBABACE&REE, 2001)

3. A TANNINOK NÖVÉNYI EREDETE

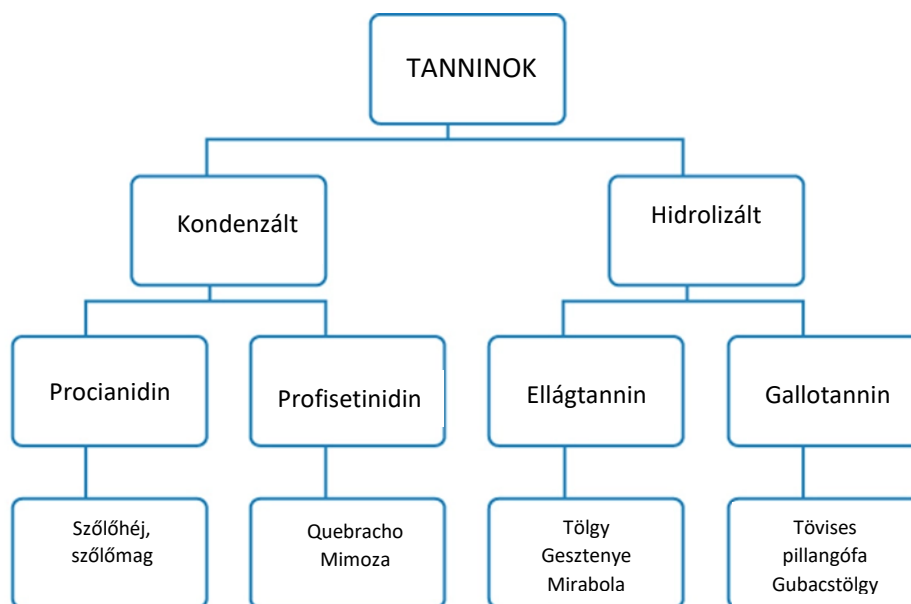
A tanninokat növényekből vonják ki különböző extrakciós és szárítási technikákkal (3. ábra).



3. ábra: A tanningyártás folyamata (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

A tanninok a növényekben védekező mechanizmus folyamán képződnek. A növények sejtmembránjaiban lévő enzim- és transzportfehérjéket képesek aktiválni, amikor kórokozó támadás éri a növényt. Képesek megakadályozni a patogének növekedését, valamint a szövetek pusztulását megakadályozni azáltal, hogy az oxidációs folyamatok katalizátorául szolgáló fémeket kelát komplexekbe kötik. A megfelelő gyártási technológia alkalmazásával ezek a tannin vegyületek a növényekből kivonva is megőrzik kedvező tulajdonságaikat az eredeti szerkezet megtartásával, így a borászati alkalmazási területeikkel is ennek megfelelően lehet számolni.

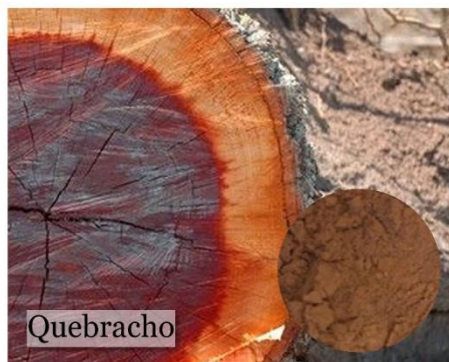
A leggyakoribb növényi forrásokat foglalja össze a 4. ábra a különböző kémiai szerkezet szerinti besorolással együtt.



4. ábra: A tanninok növényi eredet szerint (Forrás: VERSARI et al., 2012)



A Quebracho fa Dél-Amerikában őshonos, rendkívül kemény a szerkezete. Kérgéből extrahálják a jellegzetes vörösesbarna tanninokat (5. ábra).



5. ábra: Quebracho-tölgy (Forrás: <https://www.etsy.com/listing/685386821/quebracho-extract-natural-dye-tannin>)

A mimózatannint a perzsa selyemakácból vonják ki (6. ábra).



6. ábra: A Perzsa selyemakác és tanninja (Forrás: <https://braintan.com/product/mimosa-tannin-extract/>)

A Galla a gubacstölgy, amelyet az ókorban gyógyításra használtak vérzéscsillapítóként, valamint fertőtlenítőszerként a baktericid hatása miatt. Az ún. gubacsdiókat (7. ábra) maga a növény hozza létre védekező szervként és rendkívül magas tannintartalommal rendelkeznek (CSÓKA, 2013), éteres kivonatuk a gubacstannin.



7. ábra: A gubacsdió (Forrás: <https://dka.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=117124>)

4. A TANNINOK BORÁSZATI HATÁSAI

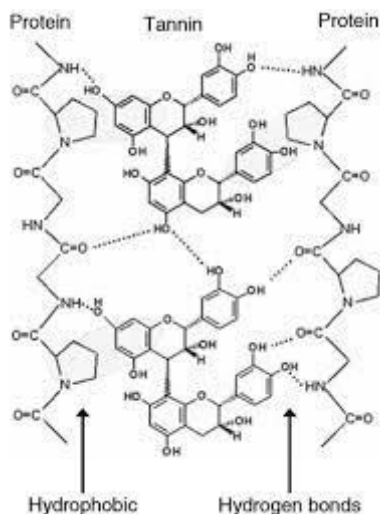
A különböző növényekből kivont tanninkészítmények borászati hatásait mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat: A tanninkészítmények borászati hatásai (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

	KONDEZÁLT	GALLUSZ	ELLÁG
FEHÉRJE-KICSAPÁS	◆◆◆	◆	◆◆
ENZIMATIKUS OXIDÁCIÓVAL SZEMBENI HATÁS	◆	◆◆◆	◆◆◆
SZABADGYÖK MEGKÖTŐ HATÁS	◆	◆◆	◆◆◆
A REDOX POTENCIÁLRA GYAKOROLT HATÁS	Csökkenti	Stabilizálja	NÖVELI (ha pörkölt fából kivont) STABILIZÁLJA (ha pörköletlen fából kivont)
MERKAPTÁN ELTÁVOLÍTÁSA	◆◆	◆	◆◆◆
KELÁTKÉPZÉS FÉMEKSEL	◆	◆◆	◆◆◆
SZÍNSTABILIZÁLÁS	◆◆◆	◆	◆◆
ANTIOXIDÁNS HATÁS	◆◆	◆◆◆	◆◆
MIKROSZTATIKUS HATÁS	◆	◆◆◆	◆

✓ Fehérje eltávolítás

A tanninok a növényekben képesek kölcsönhatásba lépni a mikroorganizmusok transzport és enzimátikus fehérjéivel és ezt a tulajdonságot a mustok, borok fehérjestabilizálása során is megőrzik. Általában a kondenzált tanninok (proantocianidinek) képesek a pozitív töltésű fehérjéket komplexekbe vinni (8. ábra). Az így összekapcsolódó molekulák rendkívül nagyméretűek (több száz kDa), nagyszámban OH-csoportot tartalmaznak és több hidrofób gyűrűvel rendelkeznek. A fehérjemolekulák prolin részével a tanninok OH-csoportjai reagálnak és az óriási méretüknél fogva gyorsan ki tudnak csapódni (SANTOS-BUELGA&FREITAS, 2009).



8. ábra: Fehérje-tannin komplex (Forrás: SANTOS-BUELGA&FREITAS, 2009)



✓ *Fémek eltávolítása*

A tanninok a borban lévő nehézfémekkel kelátot képeznek és kicsapják azokat. Ez hosszabb érlelési potenciállal rendelkező, stabil, üledékmentes, tiszta borok készítését teszik lehetővé, melyek kevésbé érzékenyek az oxidációra. Hidrolizálható tanninok segítségével vas- és rézcsökkentő hatás érhető el.

✓ *Antioxidáns védelem, szabad gyökök megkötése*

Oxidáció a borban az erős oxidálószerke, a szabad gyökök hatására, oxigén és a katalizátor fémek pl: réz és vas jelenlétében következik be. A tanninok azáltal gátolják az oxidációs folyamatot, hogy a fémekkel kelátot képeznek, valamint megkötik a szabad gyököket.

✓ *Érzékszervi hatások*

- Aromakomplexitás-, aromatisztaság növelése, elsődleges aromák felfrissítése
- Színstabilizálás: kopigmentációs színstabilizálás (színanyagok oxidáció elleni védelme, a szín fokozása, koloidkomplexek kialakulása gyenge elektrosztatikus kötések révén; magasabb színintenzitású, sötétebb árnyalatú borok)
- Struktúra javítása

✓ *Bogyóhéj tannin védelem*

„Önfeláldozó tanninok” – zúzáskor adagolva a kicsapódó fehérjékhez kötődnek, ezáltal őrizve a későbbiekben a bor szerkezetében fontos szerepet betöltő bogyóhéj tanninokat.

✓ *Enzimatis oxidációval szembeni hatás*

A rothadt szőlők mustjában lévő *Botrytis cinerea* által termelt lakkáz jelenléte a fenolos vegyületek ellenőrizhetetlen oxidációjához vezet, ami még a borban is folytatódik. Az exogén tanninok hozzáadása a musthoz, különösen a hidrolizálható tanninoké, korlátozhatják a lakkáz oxidációs tevékenységét.

✓ *Redoxpotenciálra gyakorolt hatás*

A pörkölt fából kivont ellágtanninok növelik a redox potenciált, a pörköletlen fából kivont gallotanninok és ellágtanninok minimális hatást fejtenek ki, míg a proantocianidinek csökkentik a redox potenciált.

✓ *Mikrosztatikus-, antibakteriális hatás*



Nem egészséges, rothadt szőlőalapanyag esetén; valamint a természetes almasavbontás gátlása (gallotanninok).

✓ *Merkaptánok eltávolítása*

A merkaptánok olyan kénvegyületek, amelyek az alkoholos erjedése során hidrogén-szulfidból keletkeznek. Ellágtanninok egyrészt kondenzált reakció a merkaptán vegyületekkel, másrészt oxidáció hidroperoxidok és szabad gyökök képződésével.

5. ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanninsor beállításához az alapbor egy 2021-es évjáratú Tokaji Kövérszőlő bor volt, amelynek analitikai paraméterei a következők:

Alkohol: 13,86 v/v%; Cukor: 7,1 g/l; Titrálható savtartalom: 7,85 g/l; Összes polifenol tartalom: 288 g/l.

Összesen 10-féle tanninkészítmény (9. ábra), 2-féle dózisban került alkalmazásra a 2. táblázatban összefoglaltak szerint. A kiválasztás során elsősorban olyan tanninok kerültek előtérbe, amelyek zárótanninként alkalmazhatók és az érzékszervi tulajdonságokra gyakorolnak kedvező hatást. A növényi eredet szerint is szerepelnek mind kondenzált (szőlőtanninok), mind hidrolizáltak (tölgy- és gubacstannin), valamint egy komplex tannin. Az alkalmazott dózisoknál a termékspecifikációkban szereplő minimális és maximum dózisok kerültek felhasználásra.

Kimérésre kerültek a borminták (20+1 kontroll), majd a dózisoknak megfelelő tanninoldatok kerültek bele pipettázva a kitekben található alkoholos oldatok felhasználásával.

2. táblázat: Az alkalmazott tanninkészítmények a növényi eredettel és az alkalmazott dózissokkal

Megnevezés	Eredet	Adagolás
EnartisTan SLI	pörköletlen fából kivont	5 g/hl
		10 g/hl
EnartisTan Coeur de Chêne	égetett tölgyből készült ellágtannin	5 g/hl
		10 g/hl
EnartisTan SKIN	fehérszőlő bogyóhéjából kivont kondenzált tannin	5 g/hl
		10 g/hl
EnartisTan UVASPEED	szőlőtannin	5 g/hl
		10 g/hl
EnartisTan UNICO #1	pörkölt tölgyfából készült ellágtannin	1 g/hl
		5 g/hl
Tannivin Premium	pörkölt tölgyfából készült ellágtannin	4 g/hl
		8 g/hl
Tannivin Superb	pörköletlen fából kivont	1 g/hl
		5 g/hl
Tannivin Finesse	komplex tannin: ellágtannin és proantocianidin	1 g/hl
		5 g/hl
Tannivin Galléol	tisztított gallotannin	1 g/hl
		3 g/hl
Tannivin Grape	érett szőlőből kivont szőlőtannin	1 g/hl
		5 g/hl



9. ábra: Az Erbslöh és az Enartis tanninpróba kit (Forrás: saját felvétel)

Profilanalízis –Bor aroma profil vizsgálat

A profilanalízis leíró érzékszervi vizsgálati módszer. A bírálat során az előre megállapított tulajdonságok intenzitásának meghatározása a feladat, majd skálán ábrázolva rajzolódik ki minden egyes sajátos profil (KÓKAI, 2020). Az érzékszervi bírálaton 24 bíráló vett részt, 4 bíráló teljesítette maradéktalanul a 20-féle bor megkóstolását és értékelését, így az eredmények



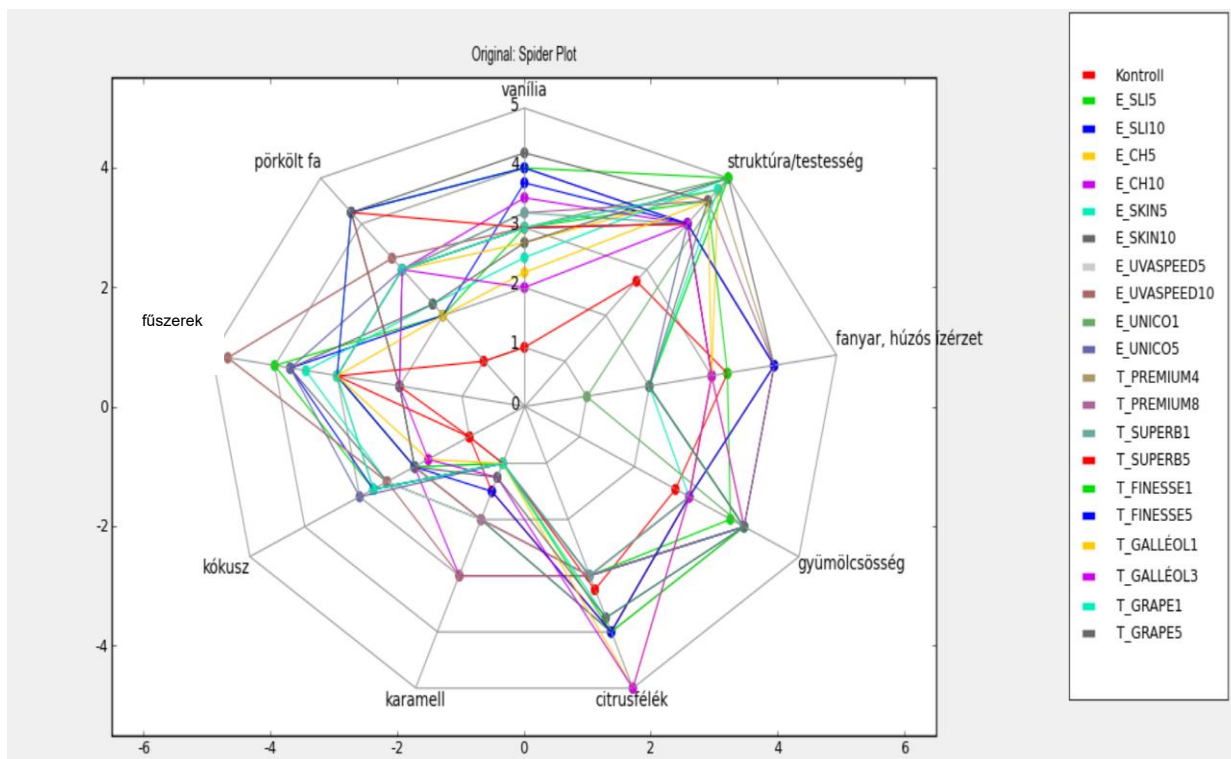
feldolgozásánál az általuk kitöltött bírálati lapokat (3. táblázat) vettem figyelembe. 9 féle szempontot kiválasztva történt az elemzés: vanília, pörkölt fa, fűszerek, kókusz, karamell, citrusfélék, gyümölcsösség, fanyar/húzos ízérzet, struktúra/testesség. Az egyes tulajdonságokra adott pontszámokat a PanelCheck elnevezésű statisztikai program segítségével értékeltem.

3. táblázat: Tannin bírálati lap

Tulajdonság	vanília	pörkölt fa	fűszerek	kókusz	karamell	citrusfélék	gyümölcsösség	fanyar, húzos ízérzet	struktúra/testesség
1-5 skálán értékelés	0 - nem érezhető; 1-enyhe - 5 erős								1 - vékony 5 -telt, kerek
Kontroll									
EnartisTan SLI_5									
EnartisTan SLI_10									
EnartisTan Coeur de Chêne_5									
EnartisTan Coeur de Chêne_10									
EnartisTan SKIN_5									
EnartisTan SKIN_10									
EnartisTan UVASPEED_5									
EnartisTan UVASPEED_10									
EnartisTan UNICO#1_1									
EnartisTan UNICO#1_5									
Tannivin Premium_4									
Tannivin Premium_8									
Tannivin Superb_1									
Tannivin Superb_5									
Tannivin Finesse_1									
Tannivin Finesse_5									
Tannivin Galléol_1									
Tannivin Galléol_3									
Tannivin Grape_1									
Tannivin Grape_5									

6. EREDMÉNYEK

Az elvégzett érzékszervi bírálat eredményét és összegzését mutatja a 10. ábra.

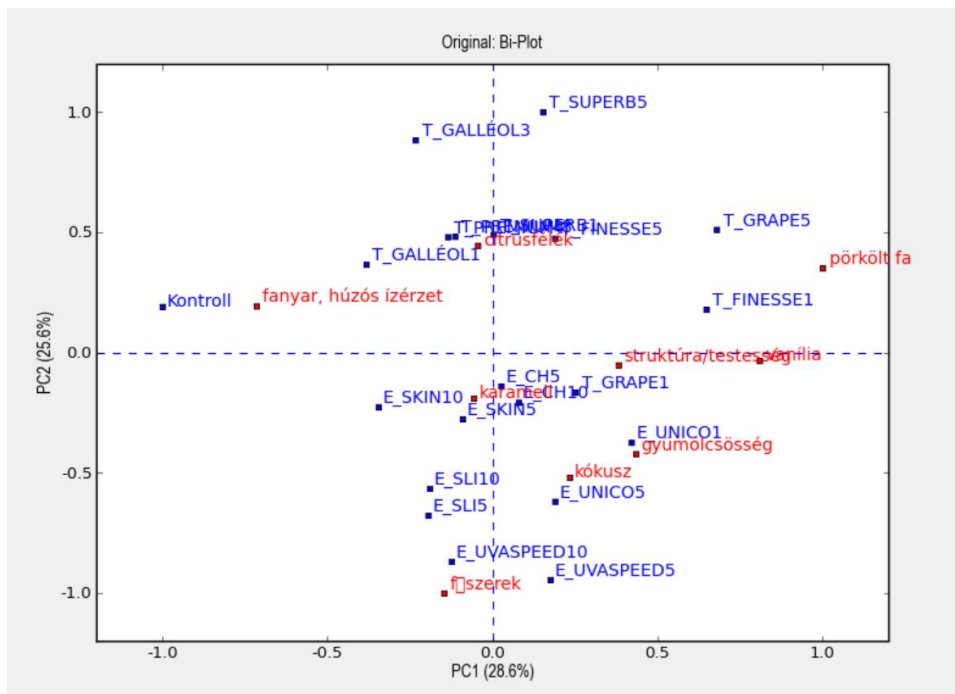


10. ábra: A PanelCheck programmal végzett kiértékelés

- ✓ A kontrollhoz képest minden mintában megjelentek a gyümölcsös, friss ízek, valamint gazdagodott a struktúra.
- ✓ A vanília, a pörkölt fa, fűszerek alapvetően egy összetettebb jelleget kölcsönöztek a bornak, viszont a fanyar, húzós ízérzet inkább erősödött a kontrollhoz képest.
- ✓ A gallotanninok (Galléol, Grape) felerősítették a citrusosságot, kókusz aromavilággal gazdagítva jobban megőrizték a bor eleganciáját.
- ✓ Az SLI (Enartis ellágtannin) és a Finesse (Erbslöh komplex tannin) szépen kiemelte a bor előnyös tulajdonságait úgy, hogy alapvetően nem változott a profilja a bornak, kiegészült vanília és pörkölt fa jelleggel.
- ✓ A legtöbb tannin esetében a magasabb dózisok már inkább drasztikus és nem előnyös hatást váltottak ki, biztosan a minimális ajánlott adagokhoz közeli tartományban érdemesebb használni őket.
- ✓ A szőlőtanninok (Skin, Finesse, Grape) az aromakomplexitást növelték, egy gazdag struktúrát, testet kölcsönöztek a bornak.
- ✓ Az adatokat a Power BI statisztikával elemezve (11. ábra) megállapítható:
- ✓ A pörkölt fa, kókusz, vanília jegyek teljesen hiányoztak a kontroll mintából;



- ✓ A Grapes és Finesse tanninok felerősítették a pörkölt fa és a vanília jelleget, viszont a kókuszt kevésbé;
- ✓ A legtöbb tannin (Uvaspeed, Unico, Skin, Coeur de Chêne) fűszerességet hoz az ízvilágba és nem olyan markáns a fanyar, húzós ízérzet.



11. ábra: Power BI területdiagram

KÖVETKEZTETÉSEK

Összegzésként megállapítható, hogy a borászati tanninok természetes alapú növényi kivonatok. Megfelelő borkészítési fázisban alkalmazva számos előnnyel járhat az alkalmazásuk. Rendkívül bőséges az egyes gyártók tanninkínálata, nehéz belőle a megfelelőt kiválasztani. Nagyon fontos elsődlegesen a cél, amely hatást el szeretnénk érni (antioxidáns védelem, színtabilizálás, aromakomplexitás növelése, struktúra javítása, fehérjestabilizálás, aromafrisstítés), utána szűkíthető a választás a növényi eredetre (szőlőtannin, tölgyfa, piros gyümölcsű fa, gubacs), majd a borkészítési fázis meghatározása, végül a tanninpróba segítségével az alkalmazott dózis kiválasztása.

Fontos kiemelni, hogy a tanninok természetes és allergénmentes alternatívái lehetnek a SO₂-nek, védenek az oxidációtól és a nemkívánatos mikrobás tevékenységektől.



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk megköszönni Sziksz Veronikának (ENARTIS s.r.l.), Reisner Tamásnak (ERBSLÖH GmbH), Joó Tamás (KERTTRADE Kft.), hogy bekapcsolódtak a kutatásba és biztosították a szükséges kezelőanyagokat és tanninpróba kiteket!

FELHASZNÁLT IRODALOM

CSÓKA GY. (2013): Mik is azok a gubacsok? Magyar Mezőgazdaság Kiadó, Budapest.
<https://magyarmezogazdasag.hu/2013/11/19/mik-azok-gubacsok> (Letöltés dátuma: 2022.04.14.)

KÁLLAY M. (1998): Borászati kémia. – EPERJESI, I., KÁLLAY, M., & MAGYAR, I. (1998):

Borászat (Winemaking), Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.253-430.

KHANBABACE, K. – van REE, T. (2001): Tannins: Classification and Definition. *The Royal Society of Chemistry*, 2001(18):641-649.

KÓKAI Z. (2020): Élelmiszeripari Kézikönyv 7. Érzékszervi vizsgálatok. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest. <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/3368-erzekszervi-vizsgalatok/file> (Letöltés dátuma: 2022.04.14.)

SANTOS-BUELGA, C. – FREITAS, V. (2009): “Influence of Phenolics on Wine Organoleptic Properties.” In *Wine Chemistry and Biochemistry*, edited by M. Victoria Moreno-Arribas and M. Carmen Polo, 529–70. Springer New York

<https://www.etsy.com/listing/685386821/quebracho-extract-natural-dye-tannin> (Letöltés dátuma: 2022.04.14.)

<https://braintan.com/product/mimosa-tannin-extract/> (Letöltés dátuma: 2022.04.14.)

<https://dka.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=117124> (Letöltés dátuma: 2022.04.14.)



BORKEZELÉS

Borászati tanninválaszték a gyakorlatban

A borászati tanninok olyan növényi kivonatok, amelyek képesek a borokban azokat a hatásokat kifejteni, amelyekkel a növényekben rendelkeztek. Rendkívül széles a választék. A **gallotanninok** közül, a borkészítés során leggyakrabban használtak a különböző fajokból - Aleppo tölgy (*Quercus infectoria*) a Szömörcefélék (*Rhus semialata*), Tara fa, Tövises pillangófa (*Caesalpinia spinosa*), Indiai cserzőgubacs (*Terminalia chebula*), Ecetfából (*Thyphina spp.*) - kivont gubacstanninok. **Ellágtanninok** találhatóak a gesztenye (*Castanea sativa*) vagy tölgyfákban (*Quercus robur* vagy *Q. petrae*). A **kondenzált tanninok** szőlőmagból és szőlőhéjból, vagy a Perzsa selyemakác kérgéből nyerhetőek ki, de gyakran a quebracho fából (*Quebrachia spp.*) származnak.

A borászati hatásokat és az Enartis s.r.l forgalmazásában álló tanninkészítményeket mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat: Az Enartis s.r.l tanninkészítmény választéka borászati hatás szerint (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

BORÁSZATI HATÁS	TANNINOK
Fehérje kicsapás	EnartisTan CLAR
Enzimatis oxidációval szembeni hatás	EnartisTan ANTIBOTRYTIS
Szabadgyök megkötés	EnartisTan SLI EnartisTan ELEVAGE EnartisTan BLANC
Merkaptán eltávolítása	EnartisTan SLI EnartisTan ELEVAGE EnartisTan MAX NATURE
Kelátképzés fémekekkel	EnartisTan SLI EnartisTan ELEVAGE EnartisTan BLANC
Színstabilizálás	EnartisTan V EnartisTan E EnartisTan XC
Antioxidáns védelem	EnartisTan SLI EnartisTan BLANC EnartisTan UNICO #3

Eredet szerint csoportosítás (szőlő- és tölgyfa tanninok)

Az Enartis szőlő alapú tanninjai (2. táblázat) fehér szőlőhéjből és / vagy magból származnak. Ezek a kondenzált tanninok kitöltik a kerty közepén az űrt, megnövelik a testességet, a lecsengést és az aromagazdagságot.



Szőlőtanninok

2. táblázat: Az Enartis s.r.l szőlőtanninjai (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

	Aroma tisztaság növelése	Szerkezet	Fanyar ízérzet	Lágyság	Aroma	Jellemző aroma profil
Elegance	◆◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆	Csonthéjas gyümölcs, fehér virág
Fresh Fruit	◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	Citrom, citrusfélék, menta, friss gyümölcs
Fruitan	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	Piros gyümölcsök, fűszerek
Total Fruity	◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	Eper, szilva, cseresznye, boglyós gyümölcsök
Skin	◆◆	◆◆	◆◆	◆◆	◆◆◆◆	Szőlő, tea, gyümölcs
Uva	◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆	◆◆◆◆◆	Fehér gyümölcs
Uvaspeed	◆	◆◆	◆	◆◆◆◆◆	◆◆◆◆	Szőlő, méz

Tölgyfa tanninok

Az Enartis tölgyfa tanninok (3. táblázat) a tölgyfahordókhhoz is használt fából készülnek. A szárítás és pörkölés után a tanninokat kivonják, koncentrálnak és porlasztják, megőrizve ezzel a tölgyfa egyedi aromatikáját.

3. táblázat: Az Enartis tölgyfa tanninjai (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

	Aroma tisztaság növelése	Szerkezet	Fanyar ízérzet	Lágyság	Aroma	Jellemző aroma profil
Cœur de Chêne	◆◆	◆◆	◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	Vanília, karamell, fűszerek
Dark Chocolate	◆◆	◆◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	Kakaó, pirított mogyoró, vanília
Elevage	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆	◆◆◆	Karamell, édesgyökér, vanília
Extra	◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	Vanília, karamell, kakaó, kávé
Napa	◆◆	◆◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	Kókusz, karamell, kávé, kakaó
Rich	◆◆◆	◆◆	◆◆	◆	◆◆	Pörkölt fa, kávé, fűszerek
SLI	◆◆◆◆	◆◆	◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆	Fa, kókusz, vanília
Superoak	◆◆◆	◆◆	◆	◆◆	◆◆	Vanília, karamell, széna
Toffee	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	Kávé, karamell, pörkölt jegyek
Vanilla	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	Vanília, kókusz, tejszín

Unico tanninok

Az Unico tanninok (4. táblázat) egy egyedülálló, kizárólag az Enartis kínálatában elérhető sorozat elemei. Az egyedülálló gyártási folyamat olyan tanninok előállítását teszi lehetővé, amelyek az átlagos borászati tanninokhoz képest sokkal jobb tulajdonságokkal rendelkeznek:

intenzívebb, különleges aromák, megnövelt tannin és poliszacharid- tartalom, amelyek lágyabb és édesebb ízeket eredményeznek.

4. táblázat: Unico sorozat (Forrás: Enartis Newsletter Tannins)

	Aroma tisztaság növelése	Szerkezet	Fanyar ízérzet	Lágyság	Aroma	Aroma leírása
Unico #1	☹☹	☹☹☹☹	☹	☹☹☹☹	☹☹☹☹☹☹	Vanília, kakaó, pörkölt fa, fűszerek
Unico #2	☹☹	☹☹☹☹	☹	☹☹☹☹	☹☹☹☹☹☹	Piros gyümölcs, erdei gyümölcs, cseresznye
Unico #3	☹☹☹☹	☹☹	☹	☹☹☹☹	☹☹☹☹☹☹	Virág, citrom, menta

Az Erbslöh GmbH forgalmazásában álló tanninválasztékot mutatja az 1. ábra és a 5. táblázat.



1. ábra: Erbslöh tanninválaszték (Forrás: saját felvétel)



5. táblázat: Borászati alkalmazhatóság szerinti Erbslöh tanninok (Forrás: saját szerkesztés www.erbsloeh.com alapján)

	Eredet	Alkalmazási cél és adagolás	Használati javaslat
Tannivin® Multi	Gallo- és quebracho tannin	színstabilizálás borharmonizálás nincs összehúzó érzés a korty végén Fehérbor: 2-5 g/hl Vörösbor: 5-20 g/hl	antioxidánsként klasszikus vörösborokhoz testesség növelése
Tannivin® EH	Francia tölgy	struktúra javító komplexitás javítása Fehérbor: 1-10 g/hl Vörösbor: 2-20 g/hl	fehérjестabilizálás során biztosítja a tannin kicsapódási egyensúlyt
Tannivin® Finesse	Komplex tannin: ellágtannin és proantocianidin	érlelési potenciál növelése hordós érlelés kihangsúlyozása Fehérbor: 1-7 g/hl Vörösbor: 3-15 g/hl	oxidációs jegyek kialakulásának megelőzése
Tannivin® Superb	Speciális eljárással kinyert tölgyfa tannin	testességet, kerektséget biztosít a bornak. Javul a borok struktúrája, tartalmasabbá válnak a borok, különösen a korty közepe és az utóíz válík érzékelhetőbbé. Élvezhetőbbé és értékesebbé formálja a borokat. Fehérbor: 1-5 g/hl Vörösbor: 3-10 g/hl	kerekébbé teszi a borokat, hangsúlyosabbá válik az utóíz
Tannivin® Grape	Teljesen érett szőlőből kivont tannin	javítja a testességet és a struktúrát, a korty közepén történő kiüresedést megszünteti, étellel tölti meg a borokat, fokozza a gyümölcsös aromák intenzitását Fehérbor: 1-5 g/hl Vörösbor: 3-10 g/hl	felfrissíti a borokat és gyümölcsösebbé válnak fajtajelleg hangsúlyozása esetén javasolt fehér- és vörösborhoz egyaránt
Tannivin® Galléol	Tisztított gallotannin, amely stabilizáláshoz lett kifejlesztve	Tannivin® Galléol fejleszti a borok struktúráját, csökkenti az oxidációs hajlamot mustokban, újborkban és a már kész borokban. Megőrzi a borok frissességét és biztosítja a hosszabb eltarthatóságot. Fehérborok: 1-3 g/hl	fehérborok frissességének megőrzése fajtajelleg kiemelése ásványosság biztosítása
Tannivin® Structure	Quebracho és proantocianidin tanninok keveréke	kiemelkedő antioxidáns védelmet biztosít, növeli a testességet vékony, oxidatív jegyekkel rendelkező borhoz javasolt az alkalmazása cefre vagy must állapotban kell használni Vörösbor: 5-20 g/hl	nagyon erős antioxidáns hatás öregedést késleltető hatású hosszú, telt ízérzetet biztosít színstabilizáló hatású
Tannivin® Elevage	Tölgyfa, quebracho és szőlőhéj tanninok keveréke	testesebb, telt ízeket biztosít, egy kicsit édeskésebb és behízkelkedőbb illatot nyújt hosszan tartó érlelésű borokhoz javasolt Fehérborok: 1-5 g/hl Vörösborok: 3-20 g/hl	harmonizálja a borokat, növeli az értéküket fehér- és vörösborok esetében is

A Tannivin® -család alkalmazásának hatását és előnyeit a 6. táblázat foglalja össze.



6. táblázat: A Tannivin® tanninok alkalmazásának gyakorlati vonatkozásai

hatása	előnyök
sokoldalú	Használható cefrében és/vagy borban
	Céltzott alkalmazhatóság a feladattól függően
	Nagyobb test, fokozott harmónia és színintenzitás
költséghatékony	Egyedileg meghatározott adagolás
	Növeli a bor értékét
Használatra kész	Nem okoz zavarosságot, instabilitást
	Nincs negatív hatása a szűrhetőségre

Felhasznált irodalom

Siegle, S.: Tannivin+manno, Erbslöh Austria GmbH, www.erbsloeh.com

www.enartis.com/hu/newsletter/

Sziksz Veronika – Reisner Tamás – Dr. Bene Zsuzsanna



BORTURIZMUS

A borvidéki területfejlesztési koncepció és program turisztikai vonatkozásai

2021 májusában társadalmi vitára bocsátották a Tokaji borvidék területfejlesztési koncepcióját és programját. Jelen tanulmány ezen dokumentumok turizmussal összefüggő megállapításait tekinti át. A 12 stratégiai prioritást és operatív intézkedést elemezve, szinte minden intézkedési cél és tartalma akár közvetetten, akár közvetlenül, de kapcsolódik a borvidék turizmusa közösségi alapú fejlesztéséhez, de önállóan a 8. stratégiai és operatív prioritásként került intézkedések szintjén részletezésre. A 2021-27-es programozási időszakban megnyíló támogatási lehetőségek kiaknázása tovább erősítheti a térség szerepét mind a kultúra, mind a turizmus terén.

Tokaj-Hegyalja borvidék turisztikai szerepköre felértékelődött, kiemelt térségként fejlesztése elindult, a Tokaj-Zemplén fejlesztési térségként pedig 2021-től gazdaságfejlesztési program vette kezdetét. A turisztikai térségek fejlesztésének állami feladatairól szóló 2016. évi CLVI. törvény¹ (a turisztikai térségek fejlesztésének állami feladatairól) a turisztikai fejlesztések fókuszát az egyedi attrakciókról a turisztikai térségekre helyezi át, kimondva, hogy Magyarország turisztikai potenciáljának növelése a turisztikai desztinációkban rejlik².

Szerencsés fejlemény, hogy a Tokaj-Zemplén desztináció kiemelt kormányzati figyelmet kapot³, megkezdődött a desztinációnk 2024-ig tervezett 150 milliárdos fejlesztési programjának realizálása⁴. A Tokaj-Zemplén Fejlesztési Program fő célja a térség turisztikai vonzerőjének növelése. Az intézkedések hosszútávra biztosítják majd a fenntartható fejlődést, növelik a régió népességmegtartó erejét, megállítják és visszafordítják az elvándorlást és jobb feltételeket kínálnak az itt élő lakosság számára.

A Program megvalósítása a Tokaj-Zemplén térség fejlesztéséért felelős kormánybiztos, Wáberer György irányítása mellett zajlik, a Tokaj Borvidék Fejlesztési Tanács bevonásával. Az egyes feladatok lebonyolításáért a Tokaj Borvidék Fejlődéséért Nonprofit Kft. a felelős. A régió számára ezen kedvező makroszintű döntések megalapozzák azt a jövőképet, miszerint

¹ https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1600156.TV×hift=ffffff4&txtreferer=00000001.TXT

² Dankó L.-Tóth Zs. (2021): A bor- és gasztronómiai innováció és kapcsolódása a turizmusfejlesztési stratégiához. SZÖLŐ-LEVÉL. 2021. 2. szám. Tokaji Kutatóintézet, Tarcsl. pp. 84.-101.

³ Kormány 1791/2020. (XI. 11.) Korm. határozata

⁴ <http://www.tbft.hu/megjelent-a-tokaj-zemplen-terseg-fejlesztet-eloiranyzo-kormanyhatarozat/>

Budapest, s a Balaton mellett desztinációnk hazánkban a harmadik turisztikai célterületté válják.

1. A BORVIDÉK FEJLESZTÉSI KONCEPCIÓJÁNAK ÉS PROGRAMJÁNAK TURISZTIKAI VONATKOZÁSAI

1. A koncepcióban meghatározott borvidéki fejlesztési célok és értékterületek meghatározása

A területi alapú fejlesztési koncepció készítésének célja a Tokaji borvidék stratégiai fejlesztési irányainak a meghatározása, a térség értékeit középpontba állító jövőkép alapján, a területfejlesztés célkitűzéseinek és alapelveinek a kijelölése, és azok elérését biztosító programok és intézkedési keretek koncepcionális rögzítése⁵.

A borvidék értékeinek figyelembevételével, a helyzetértékelés és identitástérképezés kutatási eredményei alapján meghatározásra kerültek a kiemelt térség hosszú távra szóló horizontális és átfogó céljai, fejlesztési elvei, valamint *egységes jövőképe*, amely mentén a területfejlesztés halad:

„Világhírű Borvidék 2030”

A Tokaji borvidék a fejlett és fenntartható természet, társadalom és gazdaság térsége, melyet a helyi közösségben rejlő egyedi értékeken alapuló hagyomány és modernitás harmóniája jellemez.



1. ábra: A területfejlesztési koncepció jövőképe és célrendszere

⁵ A Tokaji Borvidék Területfejlesztési Koncepciója „Világhírű Borvidék 2030”. 2021. május



(Forrás: *A Tokaji Borvidék Területfejlesztési Konceptiója. 10.p.*)

Az átfogó és horizontális célok meghatározásának alapjai sorában a turizmushoz kapcsolódóan a helyzetértékelés alapján a következő megállapítások emelhetők ki:

- Természeti táj, természetvédelmi területek, értékek, a Bodrog és a Tisza, azok kiterjedt árterei, a vízfolyások és kisebb természetes és mesterséges tavak, Natura 2000 területek,
- A vízhálózat turisztikai értéke vitathatatlan, a Bodrog és vízgyűjtő tere egyedülálló élményt, lehetőséget nyújt az itt élőknek és ideérkezőknek, világörökségi és Ramsari terület,
- A vallási és etnikai diverzitás bemutatása szintén egyedi értéknek jelenik meg. A valláshoz kapcsolódó programok szervezése, az oktatás és képzés fejlesztése, épített örökség megújítása, zarándokutak fejlesztése potenciális kitörési pontok,
- A térség gazdasági erősségei közül egyedi és jelentős a világszinten elismert szőlő és bortermeleési kultúra, kutatóbázis, az évezredek szőlészeti, borászati hagyomány, a mezőgazdasági, élelmiszeripari múlttal rendelkező termelési kultúra,
- Legfontosabb kitörési pont az idegenforgalom adta lehetőségek kiaknázása, a mai kor igényeit kielégítő, de egyben fenntartható, természetközeli turizmus kialakítása. A borra és gasztronómiára épülő turizmus kis lépésekkel ugyan, de fejlődik,
- A határmenti együttműködési potenciálok kiaknázása, erősítése olyan mértékben, hogy Szlovákia elszívó hatása ne érvényesüljön a borvidéken, hanem a terület fejlődése kölcsönös, határokon átnyúló konstruktív és egymást támogató, kiegészítő együttműködésekben alapuljon.

A fejlesztések horizontális céljai körében témánk szempontjából kiemelkednek a környezeti fenntarthatósági szempontok, a védett természeti területek és a Natura 2000 hálózat területeire vonatkozó jogszabályok betartása, az esélyegyenlőség megteremtése, a partnerség elvének érvényesítése, a desztináció szintű, összehangolt fejlesztések preferálása.

A jövőkép elérését szolgáló *átfogó célok*:








I. A világörökségi terület Magyarország elsőszámú borvidéke a világ bortérképén vezető helyet foglal el. A tokaji bor prémium minőségű, a termőterület hazai és nemzetközi szinten példaértékű, a borászatok a legmagasabb szintű minőségbiztosítási előírásokat követik a termőterületek maximális és hatékony kihasználása mellett.

II. A természetközeli kultúrtáj fenntartható területhasználattal hozzájárul a térség ökológiai sajátosságainak és sokszínűségének a megőrzéséhez. A szelíd turizmus és természettel harmonikus fejlesztések alapja a meglévő természeti értékek megőrzése és lehetőség szerint fejlesztése, bemutatása. A turisztikai szolgáltatók minőséget képviselnek, a kereslet hazai és nemzetközi volumene fokozatosan növekszik. A térség prémium célterületté válik a vendégek számára, Budapest és a Balaton után a 3. legkedveltebb úticélja hazánknak, köszönhetően a fenntartható turizmusfejlesztésnek, hálózatban megjelenő attrakciók kínálatának, valamint a térség egységes arculati megjelenésének.

III. A térség népességmegtartó ereje és kiegyensúlyozott, vonzó társadalmi és gazdasági szerkezete, területi koherenciája, minőségi oktatási intézményeivel, nemzeti, egyházi és különféle helyi kulturális hagyományokat ápoló, a modern kor kihívásaira reflektáló aktív közösségei számára pezsgő életteret biztosít. A lakosság korösszetétele javul, a térség vonzó képet biztosít a fiatalok számára a letelepedéshez.

IV. Vidékfejlesztéshez kapcsolódó, helyi kezdeményezéseken alapuló, stabil jövedelmet biztosító, értékteremtő munkahelyekkel, komplex ipari és innovatív vállalkozási környezettel, fenntartható mobilitási feltételekkel rendelkező fejlett és versenyképes gazdasági térség, minőségi és széleskörű turisztikai attrakciókkal és szolgáltatásokkal, vonzó településképpel.

A stratégiai célok alapját a *hét fejlesztési értékterület* képezi, melyek települések szintjén is meghatározásra kerültek:

	1) Elit bor és gasztronómia
	2) Nemzeti hagyományok és kultúra
	3) Természeti értékek
	4) Gazdasági tér
	5) Egyházi hagyományok és oktatás
	6) Élményteremtés és turizmus
	7) Közösségfejlesztés

2. ábra: A borvidék 7 fejlesztési értékterülete (i.m. 28.p)

Az élményteremtés és turizmus értékterülethez kapcsolódó célok: az aktív életmódhoz köthető (túrázás, kerékpározás, vízi turizmus, extrém sportok), a kikapcsolódást, a pihenést szolgáló turisztikai és egészségjavító fejlesztések megvalósítása, turisztikai potenciál erősítése, smart és attraktív turizmusfejlesztés. A vendégek tartalmas időtöltésre kapjanak lehetőséget, minőségi célcsoportok elérése, szálláshelyek és vendéglátás, programok és attrakciók kialakítása, egységes arculattal. Családbarát turisztikai szolgáltatások fejlesztése, minőségi szálláshelyek kialakítása, a meglévők fejlesztése Az ifjúság környezettudatosságának fejlesztése túrakinálattal és erdei iskolákkal. Világörökségi attrakciók, a helyi épített örökség fejlesztése és bemutatása.

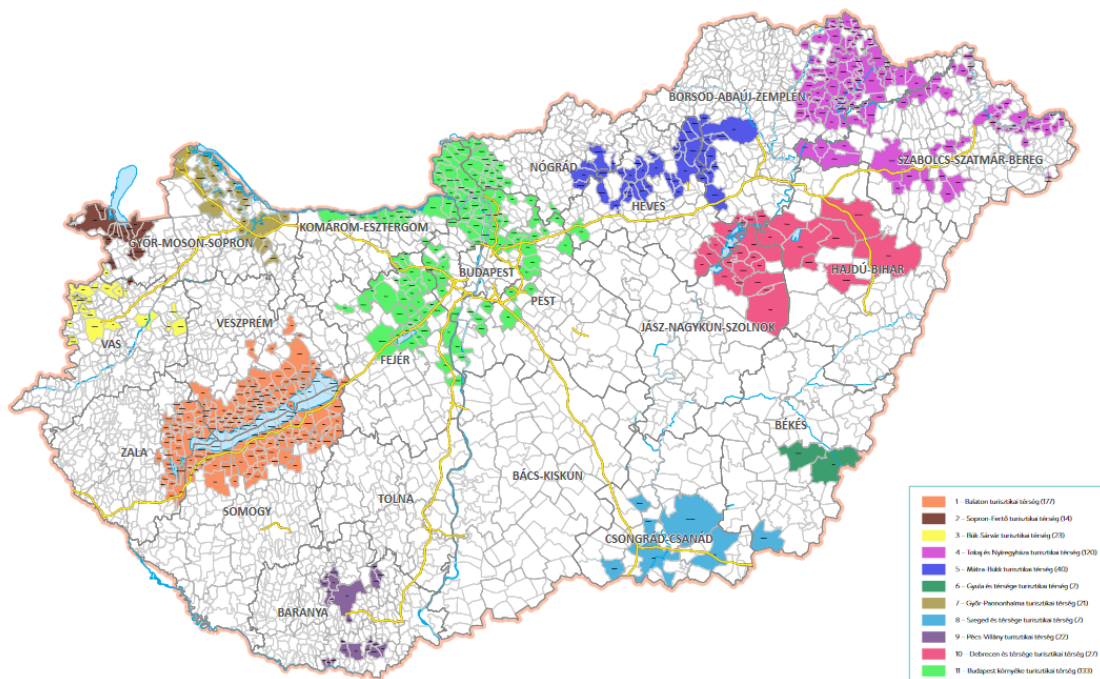
Az elmúlt időszak közösségi és magán - hazai és EU támogatású - fejlesztéseinek elemzése alapján a koncepció készítői számára egyértelműen kirajzolódtak az egyes települések értékterületei:



3. ábra: A Tokaj-Hegyalja történelmi borvidék kultúrtáj identitástérképe (i.m. 31.p.)

2. A 2021-27 évi borvidéki stratégiai és operatív fejlesztés program turisztikai vonatkozásai
A Kormány, a BOR-VIDÉK Tokaj-Hegyalja Nemzeti Program előkészítéséről szóló 1981/2013. (XII.29.) Kormányhatározatban foglaltak értelmében célul tűzte ki a Tokaji borvidék térségének, vagyis a hozzá tartozó 27 település természeti, társadalmi, gazdasági és

kulturális környezetet egyaránt érintő, az ökológiai egyensúly fenntartásával történő komplex fejlesztését⁶. Emellett turisztikai szempontból kiemelt térségként került megnevezésre: 2020-ban (a korábbi, 2016- évi Tokaj-Felső-Tisza-Nyírség kiemelt turisztikai térséget módosítva) a Kormány átalakította hazánk turisztikai térképét és a turisztikai térségek meghatározásáról szóló 429/2020. (IX. 14.) Korm. rendeletnek megfelelően Magyarországon 11 turisztikai térséget jelölt ki, amelyben Tokaj és Nyíregyháza turisztikai térség önálló fejlesztési célterületként és desztinációként került nevesítésre⁷:



4. ábra: Magyarország turisztikai térségei (Forrás: http://www.terport.hu/webfm_send/4843)

A koncepcióban hivatkozott helyzetértékelés a IV. átfogó cél (versenyképes és fejlett gazdaság megteremtése) vonatkozásában kiegészítésre került. Ennek turisztikai vonatkozásai a következők: A terciér szektor, ezen belül az idegenforgalom, valamint a kereskedelem és vendéglátás továbbfejlesztése minőségi és mennyiségi szempontból is indokolt. A vendégek száma dinamikusan növekedett az elmúlt években, amely egyértelműen a minőségi fejlődésnek (elsősorban a 4 és 5 csillagos szállodák és egyéb magas minőséget kínáló szálláshelyek megjelenésének) köszönhető.

⁶ https://2010-2014.kormany.hu/download/1/d3/21000/MK_13_220-1981.pdf

⁷ <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20200915/teljesen-atszabta-a-turisztikai-tersegek-koret-a-kormany-budapest-kornyeke-is-felkerult-a-listara-448726>



Fontos, azonban látni, hogy nem minden településen válik húzóágazattá a turizmus és vendéglátás, de megfelelő turisztikai kínálattal, minőségi szolgáltatásokkal és szemlélettel kiegészítő bevétel és jövedelem keletkezhet belőle.

A turisztikai termékek és attrakciók sokszínűsége, a borturizmus erősödése, az aktív kikapcsolódás helyszínei, az egyedülálló természeti értékek, a hegyek, vízpartok – különös tekintettel a Bodrog part –, a zarándokutak jelenléte, a vallásturisztikai helyszínek, valamint számos színvonalas kulturális rendezvény megfelelő alapot nyújt a térség idegenforgalmának dinamizálásához.

A turizmushoz kapcsolódó intézkedések közül fontosak a fenntartható turizmus elősegítését célzó fejlesztések, így a kerékpáros turizmussal kapcsolatos beruházások, emellett az aktív életmódhoz köthető turisztikai termékek infra- és szuprastrukturális elemeinek kialakítása.

A borvidék kulturális, vallási sokszínűsége egyértelműen igényli a térségi, országos szintű, magas minőségi színvonalat nyújtó rendezvényhelyszínek, programsorozatok, tematikus utak fejlesztését is, továbbá a térség egységes szintű turisztikai megjelenését, arculatának kialakítását.

A borvidéken a fürdőzéshez, wellnesshez köthető kikapcsolódást nyújtó helyszínek egyértelmű hiányként jelennek meg, így az egészség- és fürdőturizmushoz kapcsolódó desztinációk fejlesztése a turisztikai intézkedések fontos szegmensét képezik.

A fenti turisztikai termékek mellett hasonlóan fontos terület a bor- és gasztronómiai turizmus szerepének további erősítése, amely a szezonális csökkentésére is hat. Ennek jelei már megmutatkoznak egyes borászatok termékpalettáján, azonban ha a minőségi bortermelés a prémium szintű helyi, kézműves-manufakturális szinten előállított gasztronómiai termékekkel és vendéglátással, szolgáltatással párosul, szinergiában működve az ország egyik kimagasló helyszínévé válhat a bor- és gasztronómiai turizmus tekintetében⁸.

Az egyes középtávú stratégiai célok (12) a térség fejlesztési koncepciója átfogó céljainak megvalósulását több szinten is támogatják. A 8. aktív élet, mint stratégiai cél a turizmus fejlesztésén keresztül támogatandó: Élményteremtéshez kapcsolódó turisztikai attrakciók, szolgáltatások összehangolt minőségi fejlesztése, turisztikai hálózat és élménykínálat összekapcsolása, a turizmusból rejlő potenciál és adottságok további kihasználása, a borvidék nemzetközi és hazai turisztikai pozíciójának erőteljesebb érvényesítése.

⁸ A Tokaji Borvidék Területfejlesztési Programja Stratégiai és Operatív Program 2021-2027. 12.p.



A stratégiai prioritások és kapcsolódó intézkedések azonosítása:

1. Prémium minőségű borkészítés és gasztronómia feltételeinek megteremtése, a borkultúrával együtt a térség gasztronómiai kultúrájának, a minőségi étkezési és vendéglátási kultúrának fejlődését célozzák meg a prioritáshoz tartozó fejlesztések. A két terület egysége, vagyis a prémium minőségű bornak kifogástalan gasztronómiával, vendéglátással és környezettel kell párosulnia, így a minőségi alapanyagok, helyi termékek termelése, feldolgozása és a borvidék gasztronómiai fellendítése is fejlesztési prioritásként jelenik meg.

- a közösségi infrastruktúra, marketing és szolgáltatás fejlesztése,
- Dűlőúthálózat fejlesztés,
- Kutatás-fejlesztési tevékenység és innováció támogatása,
- A helyi, minőségi alapanyagok előállításának támogatása,
- A Tokaji borok hazai fogyasztásának pozicionálása.

2. Helyi gazdaságélénkítés: a helyi adottságokhoz illeszkedő gazdasági tevékenységek támogatásán keresztül a borvidék népességmegtartó erejének és jövedelemtermelő képességének erősítése, főként a fiatal korú generációk helyben tartása, elvándorlásuk csökkentése.

- Mezőgazdasági termelést és értékesítést érintő fejlesztések,
- Erdőgazdálkodás,
- Ipari fejlesztésekhez kapcsolódó intézkedések,
- Kutatás-fejlesztés és innovációs tevékenységhez kapcsolódó intézkedések.

3. Világörökségi kultúrtáj védelme: Tokaj-hegyalja történelmi borvidék kultúrtáj világörökségi terület kiemelkedő egyetemes értékét az évezredes (1561 óta dokumentált, 1737 óta zárt borvidékként működő), ma is eleven borászati kultúra (a szőlőtermelés és az aszúbor készítése), a borászati kultúrával kölcsönhatásban formálódott tájkarakter (a táj képe és szerkezete), a térség gazdag és sokszínű kulturális öröksége (a tokaj-hegyaljai lakosság társadalmi-kulturális, etnikai és vallási sokszínűsége, a Tokaji aszú különleges hírneve) jelenti.

- Világörökségi Gondnokság működtetése és világörökségi feladatok ellátása,
- Világörökségi helyszínek, attribútumok megőrzése, turisztikai célú fejlesztése,
- Településkép kialakítása és védelme.



4. Szellemi örökség és kultúra ápolása: a borvidék kulturális sokszínűsége és öröksége, a világörökségi címhez kapcsolódó alkotások, tevékenységek, a jelenlevő és potenciális kulturális helyszínek megfelelő alapot nyújtanak, de ezzel együtt továbbfejlesztésük szükséges ahhoz, hogy a borvidék országos és európai szinten jelenjen meg a kultúrában, valamint az ehhez kapcsolódó kreatív iparban.

- A borvidék, mint a térség kulturális gócpontjának elérését szolgáló fejlesztések,
- Innovatív kulturális rendezvényhelyszínek fejlesztése, kulturális útvonalak és programkínálat kialakítása,
- Művészeti civil kezdeményezések és programsorozatok megvalósítása,
- Kreatív és kulturális iparhoz kapcsolódó tevékenységek fejlesztése,
- Gyermekek, fiatalok világörökség és kultúra, sport iránti érzékenyítése.

5. Egyedi természeti értékek megőrzése, fenntartható ökoturisztika fejlesztése

- Bodrog part rendezése, környezetileg fenntartható hasznosítása,
- A természet bemutatását célzó helyszínek kialakítása,
- A környezeti nevelést célzó helyszínek kialakítása.

6. Egyházi hagyományok ápolása: komplex szolgáltatásokat nyújtó térségi szintű, egységes vallási tematikához kapcsolódó hálózatok fejlesztése, a kegyhelyek és zarándokhelyek, illetve az egyéb vallási tematikus utak, zarándoklatok előtérbe helyezése mind vallási, mind kulturális célzattal.

- Egyházi épített örökség védelme,
- Zarándokutak és vallási hagyományokhoz kötődő programok fejlesztése.

7. Kiegyensúlyozott oktatási és képzési struktúra kialakítása: a humán erőforrás fejlesztésének, a térség népességmegtartó ereje növelésének egyik legfontosabb tényezője magas tudást biztosító oktatási és képzési struktúra, valamint intézmények jelenléte.

- Humán erőforrás-fejlesztés,
- Felsőoktatási képzésfejlesztés, tudományos ismeretterjesztés.

8. Turizmusfejlesztés

- Szálláshely-szolgáltatás fejlesztés,
- Éléményhelyek, témaparkok komplex fejlesztése,



- A kerékpáros turizmus feltételeinek javítása,
- Vízi turisztikai fejlesztések,
- Aktív turizmus fejlesztése, extrém sportok feltételeinek kialakítása,
- Falusi- és agroturisztikai fejlesztések,
- Minőségi gasztronómiai vendéglátóhelyek kialakításának ösztönzése
- Egészségturizmushoz kapcsolódó fejlesztések.

9. Helyi közösségfejlesztés: hosszú távú társadalmi és gazdasági megújulása és fenntartható fejlesztése az itt élők összefogásával, erős civil társadalom és a közösség erejével valósítható meg és tartható fenn. A prioritás célja a helyi közösségi kohézió erősítése, a Tokaji Borvidék, mint világörökségi lakóhely identitásának erősítése.

- Lakóhelyi közösségek fejlesztése, közösségi aktivitás erősítése,
- Helyi, települési, világörökségi és térségi identitás erősítése,
- Községi terek létrehozása, fejlesztése,
- Társadalmi kohézió és szociális háló erősítése,
- Községek gazdasági önszerveződésének erősítése.

10. Települési környezet fejlesztése

- Szociális, egészségügyi ellátás infrastrukturális fejlesztése,
- Települési közszolgáltatások fejlesztése,
- Közműellátottság javítása, energetika, klíma- és energiatudatosság növelése.

11. Közlekedésfejlesztés: az elérhetőség javítása, a fenntartható mobilitás és közlekedési rendszer feltételeinek megteremtése, mely nem csak a rossz állapotú vagy hiányzó közlekedési infrastruktúrák megépítését, illetve fejlesztését, hanem a térségben jelentkező közlekedési módok racionális munkamegosztásának kialakítását, a fenntartható, környezetbarát közlekedési módok használatának ösztönzését és turisztikai célú hasznosítását, a szemléletformálás eszközeinek alkalmazását jelenti.

- Gyalogos és kerékpáros fejlesztések,
- Közúti fejlesztések,
- Vasútfejlesztések,
- Légi közlekedési kapcsolatok fejlesztése,



- Környezetbarát közlekedési módok fejlesztése.

12. Egységes térségi arculat kialakítása

- Egységes térségi arculat kialakítása, önálló turisztikai térség megteremtése,
- Borvidéki márkanév kiépítése, minősítési rendszerének kidolgozása, átfogó turisztikai marketing- és menedzsmenteszközök segítségével.

II. A TURIZMUS FEJLESZTÉSÉT SEGÍTŐ TERVEZETT BORVIDÉKI OPERATÍV INTÉZKEDÉSEK

A koncepcióban a korábbi időszak fejlesztési aktivitásai alapján a borvidék egészét illetően településként hét fejlesztési értékterület került meghatározásra.

A következőkben sorra vesszük, hogy a borvidék operatív programjai – akár közvetve is – mely intézkedéseiken keresztül kapcsolódnak címzett támogatásokon, illetve majdan elérhető pályázati forrásokon keresztül a közösségi vagy vállalkozói turizmusfejlesztési törekvések megvalósulásához.

1. Prémium minőségű borkészítés és gasztronómia feltételeinek megteremtése

- Dűlőúthálózat fejlesztés: szőlőterületek – táblák megközelíthetőségének javítása, az oda- és kijutás feltételeinek biztosítása, elsődlegesen szilárd burkolatú útfelülettel, dűlőutak környezetének rendezése.
- Kutatás-fejlesztési tevékenység és innováció támogatása: Nemzetközileg is kiemelkedő kutatási infrastruktúra kialakítása, komplexitását tekintve kutatólaborok és műhelyek, kutatócsoportok létrehozása, a Tarcalon működő Tokaji Kutatóintézet további fejlesztésével, közreműködve a Tokaj-Hegyalja Egyetemmel.
- A helyi, minőségi alapanyagok előállításának támogatása: helyi minőségi alapanyagok, termékek előállításának erősítése, amely növelné a város kulináris imázsát. Hálózatos rendszer kiépítése a borvidéki szereplők között, a térség termékeinek széleskörű megismertetése, termelői-és termékadatbázis, minősítési rendszer.
- A tokaji borok hazai fogyasztásának pozicionálása: részvétel a Tokaj – Zemplén marketing szervezet által meghatározott PR kampányokban, a térség turisztikai és terméküzenetének nemzetközi szaklapokban való megjelenítése, éves Tokaj Nagykövet választás és gála esemény a sárospataki várban.



2. Helyi gazdaságélénkítés

- Ipari fejlesztésekhez kapcsolódó intézkedések: a vidék természeti jellegére, ártéri és hegyvidéki erdeire épülő hagyományos kézműves mesterségeinek fejlesztése, pl. hordókészítés, a kézműves fazekas, valamint kerámia termékek készítése, modern funkciót ellátó használati merchandise termékek, városi, borvidéki logos ajándéktárgyak gyártásának ösztönzése.
- Kutatás-fejlesztés és innovációs tevékenységhez kapcsolódó intézkedések: Önálló Tokaj-Hegyalja Egyetem életre hívása, a szőlész borász képzés, gazdálkodás, turizmus-vendéglátás alapképzések, kulturális örökség, turizmusmenedzsment és vállalkozásfejlesztési mesterképzések beindítása.

3. Világörökségi kultúrtáj védelme

- Világörökségi helyszínek, attribútumok megőrzése, turisztikai célú fejlesztése: történelmi épített örökségek megőrzése, turisztikai funkció bővítésével történő fejlesztése. Borászati védett épített örökség megőrzésére, turisztikai funkcióbővítése, többek között pincesorok környezetének, turisztikai funkcionális és infrastrukturális elemeinek helyreállítása.

4. Szellemi örökség és kultúra ápolása

- A borvidék, mint kulturális központ elérését szolgáló fejlesztések: a kulturális termékeket fogyasztó célközönség letelepedésének ösztönzése, a világörökség egyetemes és a táj egyedi értékeit, szellemiségét saját művészetébe integráló művészek támogatása, elismert, hazai és nemzetközi alkotótáborok térségbe csábítása.
- Innovatív kulturális rendezvényhelyszínek fejlesztése, kulturális útvonalak és programkínálat kialakítása: történelmi személyekhez kapcsolódó helyszínek kialakítása, Rákóczi-kultuszhoz kapcsolódó tematikus bemutatóhelyek, attrakciók és több település részvételével megvalósuló útvonalak továbbfejlesztése, rendezvények szervezése, rendezvény- és turisztikai helyszínek kialakítása (pl. sárospataki várnegyedben). sárospataki vár, mint térségi turisztikai attrakció fejlesztése, Lorántffy Zsuzsanna, mint a térség legjelentősebb felsőoktatási intézményének megteremtője.
- Művészeti civil kezdeményezések és programsorozatok megvalósítása: olyan civil kezdeményezések és programsorozatok, rendezvények támogatása (pl. Zemplén



Fesztivál), alkotóházak fejlesztése és kialakítása – zenei, irodalmi, táncművészethez (pl. Bodrog néptánc, filmművészethez egyéb művészeti ágakhoz kapcsolódó – amelyek illeszkednek a borvidék örökségéhez és identitásához, növelik a térség kultúrája és művészete iránt érdeklődők és látogatók számát, valamint hozzájárulnak a lakosság térségi identitásának, kulturális tevékenységeinek formálásához.

- Gyerekek, fiatalok világörökség és kultúra, sport iránti érzékenyítése: Képzések fejlesztése, befogadó infrastruktúra létrehozása, versenyhelyszínek kialakítása, művészeti iskolák fejlesztése. Fogyatékkal élők, speciális igényűek számára táborhelyek és rendezvényhelyszínek kialakítása.

5. Egyedi természeti értékek megőrzése, fenntartható ökoturisztika fejlesztése

- Bodrog folyó partvidékének rendezése, környezetileg fenntartható hasznosítása: partmenti sétányok kialakítása (rekreációs, sport és turisztikai célzattal), külterületen a sétányok folytatásaként kerékpárútként funkcionáló útszakaszok, megállópontok kialakítása (pl. sárospataki kisvasúti hídon keresztül). Ártéri, hullámtéri élőhelyek, a Bodrog folyó holt és mellékágainak part és mederrendezése, tanösvény, távcsöves megfigyelőhely funkcióval (szelíd turizmus). Vízi tanösvény kialakítása az az érintetlen természet szépségei, a helyben élő ritka állat és növényvilág bemutatására, a vadregényes táj hangulatának átadására családok és ökoturisták számára.

6. Egyházi hagyományok ápolása

- Egyházi épített örökség védelme: zarándokfogadó közterületi fejlesztések, sárospataki Zsidó-fürdő rekonstrukciója, Református könyvtár, valamint a Szent Erzsébet Ház térségi és nemzetközi szerepének fejlesztése.
- Zarándokutak és vallási hagyományokhoz kötődő programok fejlesztése: Mária úthoz és a Szent Erzsébet úthoz kapcsolódóan a zarándokutak fejlesztése, a két út összekapcsolása. Egyedi egyháztörténeti emlékhelyek és kapcsolódó rendezvények, infrastrukturális elemeinek fejlesztése (Szent Erzsébet kultusz és Ünnepe). A vallási neveléshez kapcsolódó szemléletmód megalapozására és átadására oktató- és képzőközpont fejlesztése, helyszínek akadálymentesítése.

7. Kiegyensúlyozott oktatási és képzési struktúra kialakítása



- Humánerőforrás-fejlesztés: a vendégfogadásban, vendéglátásban, éttermi felszolgálásban résztvevő személyek részére szervezett tanfolyam. Borvidék ismeret, fajta ismeret, a bor bemutatás és kellékei, a bor felszolgálás és ajánlás, bor és borpárlatok jellemzői, borok és ételek párosítása. Turizmus vendéglátás terén borturizmus szakirányú továbbképzés, melyhez szervesen kapcsolódik a rövidebb idejű Turizmus vendéglátás felsőoktatási szakképzés (a Tokaji borturizmusra adaptálva), kulturális örökség (MA) borkultúra szakiránnyal. Akkreditált felnőttképzési lehetőségek és helyszínek kialakítása, különös tekintettel a szőlészet-borászat, valamint idegenforgalmi ágazatokhoz kapcsolódóan, a képzések helyszíne a Tokaj-Hegyalja Egyetem.
- Felsőoktatási képzésfejlesztés, tudományos ismeretterjesztés: Tokaj-Hegyalja Egyetem komplex fejlesztése, új alap- és mesterképzések elindítása, kiemelkedő nemzetközi oktatási és tudományos kutatási helyszín kialakítása. Kihelyezett részképzések megvalósítása, nemzetközi kapcsolatok kiépítése. Workshopok szervezése, Fiatal Diplomások Tokaj-Hegyalja Fejlődéséért Program.

8. Turizmusfejlesztés

- Szálláshely-szolgáltatás fejlesztések.
- Élmenyhelyek, témaparkok komplex fejlesztése: Új és meglévő komplex szolgáltatást kínáló attrakciók fejlesztése, illetve tematikától függetlenül (tehát az aktív, kulturális, bor- és gasztronómiai turizmushoz kötődő) több célcsoport számára elérhető, nyílt- vagy zárt terű létesítmények kialakítása, építészeti szempontból pedig egyedi, élményszerzést biztosító helyszínek létesítése (pl. fából készült építészeti alkotások). A magas minőséget és egyediséget képviselő, a borvidék sajátosságait bemutató tematikus parkok, központok és terek létesítése. Abaújszántó-Sátoraljaújhely közötti Tokaj Borvidék Panoráma Túraút kialakítása.
- A kerékpáros turizmus feltételeinek javítása: Bodrog menti települések összefűzése, kerékpáros sáv kialakítása, valamint a lehetőség szerint a folyó menti töltés kihasználása kerékpárút kialakítására, kerékpárospontok létesítése Sárospatak-Tokaj közötti útszakaszon.
- Vízi turisztikai fejlesztések: A Bodrog folyó, mint vonzó természeti környezet, turisztikai vonzerőfejlesztése, a világörökségi elvárásokhoz illeszkedő, a látogatói



igényekhez, elvárásokhoz igazodó változatos és sajátos vízi és vízparti élményprogramok kialakítása, tárgyi feltételeinek megteremtése. A fejlesztések során biztosítani kell az érintett vízparti területek eltérő vízi turisztikai formáihoz illesztett infrastruktúra és eszköz ellátottságát. A fejlesztések során többek között cél kikötőhelyek kialakítása, a folyópart, valamint az Ó-Bodrog rendezése, holtágak menti területek fejlesztése, az ingatlanhasznosítás lehetőségeinek kiaknázása.

- Aktív turizmus fejlesztése, extrém sportok feltételeinek kialakítása: Az aktív turizmus, valamint a különböző extrém sportok (az extrém vízi sportok, hegyi kerékpározás, szikla- és falmászás, repülés, stb.) fejlesztésének feltételeinek vizsgálata és megteremtése, a világörökségi és a környezeti fenntarthatóságot figyelembe vevő kialakítása. További cél a világörökségi helyszín földrajzi adottságainak kalandturizmus, az extrém sportok szempontjából történő felméréssel a borvidék turisztikai vonzerejének növelése.
- Minőségi gasztronómiai vendéglátóhelyek kialakításának ösztönzése: A helyi alapanyagokon és hagyományokon alapuló borvidéki gasztronómia sokszínűségének bemutatása a helyi humánkapacitás aktivizálásával, gasztronómiai terek létrehozásával.
- Egészségturizmushoz kapcsolódó fejlesztések: egészségturisztikai szolgáltatások fejlesztése, gyógy- és wellnessturizmus, valamint speciális kezelések és szolgáltatások és helyszínek (pl.: Sárospatak-Végházi-fürdő) fejlesztése.

9. Helyi közösségfejlesztés

- Lakóhelyi közösségek fejlesztése, közösségi aktivitás erősítése: Az intézkedés alapvető célja a térségi, települési identitás és közösség megerősödéséhez való hozzájárulás. Ugyanakkor a beavatkozás célja a már meglévő, rendszeresen megszervezésre kerülő programok minőségi színvonalának növelését is magában foglalja, miáltal azok egyúttal turisztikai programként is funkcionálnak.
- Községi terek létrehozása, fejlesztése: használatban lévő, illetve használaton kívüli épület, épületegység, épületegyüttesek közösségi funkciók ellátásához szükséges korszerűsítése, kibővítése, átalakítása. A település közterületeinek, zöldfelületeinek megújítása, a lakosság rekreációs, szabadidős és sporttevékenységeihez szükséges nyitott közösségi terek biztosítása érdekében. Inkubátorház kialakítása. Nemzetközi együttműködéssel megvalósuló kulturális és közösségi programok kialakítása.



10. Települési környezet fejlesztése

- Szociális, egészségügyi ellátás infrastrukturális fejlesztése: az ide látogatók számára is szükséges elsősegély, sürgős beavatkozás lehetőségének biztosítása miatt, de akár pl. medical wellness centrum kialakítása kapcsán a turisztikai kapcsolódás is releváns.
- Települési közszolgáltatások fejlesztése: intelligens, „smart” infrastruktúra kiépítését, fejlesztését támogató projektek, településbiztonság növekedését célzó fejlesztések (kamerarendszerek kiépítése), köztéri vezeték nélküli internetelés biztosítása.

11. Közlekedésfejlesztés

- Gyalogos és kerékpáros fejlesztések: a biztonságos gyalogos és kerékpáros közlekedés feltételeinek javítása a fenntartható települési közlekedésfejlesztés érdekében.
- Vasútfejlesztés: pályaudvar rekonstrukció, nosztalgiavonatok igény szerinti közlekedtetése.
- Légi közlekedési kapcsolatok fejlesztése a vendégkapcsolatok javítására. Meglevő sportolási célú repülőtér fejlesztése.
- Környezetbarát közlekedési módok fejlesztése: A fenntartható közlekedés feltételeit megteremtő és erősítő közlekedésfejlesztés megvalósítása a településen, az éghajlatváltozás mérséklése, a CO₂ kibocsátás csökkentése, az élhető települési környezet kialakulása érdekében.

12. Egységes térségi arculat kialakítása

- Térségi, turisztikai marketing- és menedzsmenteszközök összehangolása: az intézkedés célja azoknak a helyi, térségi szereplőknek, szervezeteknek és vállalkozásoknak a megtalálása, amelyek elősegítik a borvidék kulturális életének közvetítését, magas szintű kulturális szolgáltatásokat nyújtanak, értéket közvetítenek, valamint a társadalom minél nagyobb része számára elérhetővé teszik a kulturális értékeket hordozó termékeket, vagy szolgáltatást. Együttműködés a borvidéket átfogó, térségi turisztikai szervezettel.
- Intelligens, innovatív tájékoztatási rendszerek kiépítése: Interaktív információs pontok és helyszínek kialakítása, a jelenlegi attrakciók „smart” eszközökkel történő bemutatása, valamint az elérhetőségükhöz kapcsolódó rendszerek kifejlesztése.



- Rendezvények minősítési rendszerének bevezetése: a jelenleg koordinálatlan rendezvények összehangolása, és a települési karaktereknek megfelelő, értéket és minőséget közvetítő rendezvények kialakítása. Egyedi térségi rendezvények kialakítása: pl. Tokaj Nagykövet választás, gasztronómiai események.

Összefoglalva megállapítható, hogy a 2021-27. évekre vonatkozó borvidék fejlesztési stratégiai és operatív program koncepció része 7 értékterületet azonosítva határozta meg a fejlesztés átfogó és horizontális céljait. A Tokaj-Zemplén Térség Fejlesztési Programmal összhangban legmarkánsabb célkitűzése, hogy Tokaj-Hegyalja történelmi borvidék kultúrtáj Budapest és a Balaton mellett a 3. legnépszerűbb turisztikai desztinációvá fejlődjék.

4 átfogó cél mentén kerültek meghatározásra a stratégiai prioritások, operatív programok és intézkedések: világörökségi borvidék megőrzése, természetközeli kultúrtáj védelme, kiegyensúlyozott társadalmi szerkezet kialakítása, versenyképes és fejlett gazdaság megteremtése.

A 12 stratégiai prioritást és operatív intézkedést elemezve, szinte minden intézkedési cél és tartalma akár közvetetten, akár közvetlenül, de kapcsolódik a borvidék turizmusa közösségi alapú fejlesztéséhez, ahhoz forráslehetőségeket kínálva, de önállóan a 8. stratégiai és operatív prioritásként került intézkedések szintjén részletezésre.

A borvidéki fejlesztési program releváns intézkedései célzott támogatások formájában, vagy pályázati rendszerekben való megjelenésükkel, azokra időben való, szakmailag kellően alátámasztott reagálással válhatnak a térség, az egyes települések számára elérhetővé, s a megnyíló támogatási lehetőségek tovább erősíthetik a Tokaj-Hegyalja kultúrtáj világörökség hazai és nemzetközi szerepét mind a kultúra, mind a turizmus terén.

Tóth Zsófia PhD – Dankó László CSc

Felhasznált irodalom

Dankó L.-Tóth Zs.: A bor- és gasztronómiai innováció és kapcsolódása a turizmusfejlesztési stratégiához. SZŐLŐ-LEVÉL. 2021. 2. szám. Tokaji Kutatóintézet, Tarcfal. pp. 84.-101.



Dankó, L.- Tóth, Zs.: Népszerű utazási motivációk és lehetséges válaszok a Tokaj-Zemplén desztináció turizmusában SZŐLŐ-LEVÉL 2021. 4.szám. Tokaji Kutatóintézet, Tarcál. pp. 59-67.

Dankó, L.- Tóth, Zs.: A Tokaji borvidék turizmus-fejlesztésének marketing támogatása SZŐLŐ-LEVÉL 2021. 3.szám. Tokaji Kutatóintézet, Tarcál. pp. 86-102.

Dankó, L.: Tokaj-Zemplén desztináció kulturális örökségturisztikai és marketing koncepciója In: Dr. Dankó, László (szerk.) Zempléni gazdaságfejlesztési tanulmányok 2017

Dankó, L.: Tokaj-hegyalja, mint világörökségi kultúrtáj turizmusfejlesztésének marketing támogatása. In: Gyurkó, Á; Somodi-Tóth, O (szerk.) #Turizmus #szálloda #vendéglátás: jubileumi kiadvány az Eszterházy Károly Egyetem Turizmus tanszék alapításának 10. évfordulója alkalmából. Eger, Líceum Kiadó (2019) 168 p. pp. 67-84.

HAGYOMÁNY - TERMÉSZET – MODERNITÁS A Tokaji Borvidék Területfejlesztési Programja Stratégiai és Operatív Program 2021-2027. Tokaj Borvidék Fejlesztési Tanács,2021. május. 113.p.

HAGYOMÁNY - TERMÉSZET – MODERNITÁS A Tokaji Borvidék Területfejlesztési Koncepciója. „Világhírű Borvidék 2030” Tokaj Borvidék Fejlesztési Tanács,2021. május. 62.p.

<http://www.tbft.hu/megjelent-a-tokaj-zemplen-terseg-fejlesztet-eloiranyzo-kormanyhatározat/>

http://www.terport.hu/webfm_send/4843

https://2010-2014.kormany.hu/download/1/d3/21000/MK_13_220-1981.pdf

https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1600156.TV×hift=ffffff4&txtreferer=00000001.TXT

<https://www.portfolio.hu/gazdasag/20200915/teljesen-atsabta-a-turisztikai-tersegek-koret-a-kormany-budapest-kornyeket-is-felkerult-a-listara-448726>

Magyar Kormány 1791/2020. (XI. 11.) Korm. határozata

Sárospatak, SKTE, 2017. pp. 120-171.



BORGASZTRONÓMIA

Van-e helye a tokaji édes boroknak az asztalon?

Az elmúlt évtizedek borfogyasztási szokásainak változása nem segít az édesborok piaci szereplőinek. Kicsit leszoktak az emberek – még az igényes borkedvelők is – arról, hogy édesborokat kóstoljanak és fogyasszanak, többnyire egészségügyi megfontolásokat vagy éppen személyes preferenciákat emlegetve. Ritkábban halljuk magyarázatként a történet pénzügyi oldalának a felvetését, holott ezek a borok nem az olcsóbb kategóriákba tartoznak. Ezt az erősített (alkohollal dúsított) és a természetes édesborok termelői, kereskedői és a vendéglátásban dolgozók is megérik. Sok esetben az elutasításnak egyszerűen a gyengébb tájékozottság vagy kifejezetten tudatlanság áll a háttérben. Kétségtelen, hogy a botritiszes vagy töppedt szőlőből készült borok cukortartalma Tokajban is igen magas lehet. Érdeemes lenne megvizsgálni azt, hogy milyen környezetben vesszük magunkhoz a tokaji édesborokban a maradékcukrot és ennek milyen hatása van a szervezetre. Tapasztalatom szerint sokkal több olyan élelmiszert fogyaszt a magyar borkedvelő is, amely – ugyan az édesbornál kevésbé látványos módon – de rengeteg és sokszor az egészségre jóval ártalmasabb módon tartalmaz cukrot.

A vendég

Az igényes gasztronómiában ma már nem kérdés, hogy van-e helye a konkrét étel-bor társítások ajánlásának. Számos kutatás szerint az ilyen lehetőségek egyértelműen alátámasztják és növelik a vendégek gasztronómiai elégedettségét. Az ilyen alkalmak különleges esetekben esztétikai élményt nyújtanak és jóval túlmutatnak a hagyományos étkezés keretein. A kulináris élvezeteknek és szenzorikus érzékszerveink használatának ez a módja különösen nagy jelentőségű olyan területeken, ahol a gasztronómiai kínálatot helyi alapanyagok és különösen helyi borok jelenléte is alátámasztja. Néhány példával próbálom szemléltetni ennek a felvetésnek a gyakorlati hasznosságát.

A bor-és ételpárosítások iránti kereslet – igényes érdeklődés – egyértelműen megnőtt az elmúlt tizenöt-húsz évben. A nyitott és fizetőképes fogyasztói réteg képzésével nyílik lehetőség arra, hogy a tudatosan összeállított borsorokat vagy étel-bor párosításokat minél többen kipróbálják. Ha sikerül néhány igazán pozitív hatást kiváltó ilyen társítással elérni a fogyasztót, tapasztalataim szerint szinte magától fog rászokni arra, hogy étkezései felé ilyen irányból is közelítsen. Különösen fontos ez akkor, ha a szokásostól valamelyest eltérő társítások



fogyasztására próbáljuk a vendégeket rávenni. Esetünkben ez nem más, mint a tokaji édesborok hagyományos desszertkísérő szerepéből történő kizökkenése.

Az emberi szervezet a mai, civilizáltak mondott és nyitott környezetben többnyire ahhoz szokott hozzá, hogy az ételek esetében a sós után édeset várjon, és ugyanez vonatkozik a borokra is. Az olyan édes borok, mint a német édes rizlingek, a tokaji édes borok vagy Sauternes borai szinte mindig az étlap végén, a "desszertborok" vagy az "étkezés utáni italok" címszó alatt szerepelnek a borlapon. Európában és a világ számos, európai mintára összeállított étlappal rendelkező éttermében - kontinenstől függetlenül, általában ezzel a megoldással találkozunk.

Vannak persze ettől eltérő kínálatok is, Portugáliában vagy Franciaországban gyakran kínálnak aperitifként édes portói bort, vagy Sauternes-t, de ez a ritkább változat. Az Egyesült Államokban az édesborok fogyasztásának nincs igazán kialakult rendszere, ritkán és kevés borkedvelő értékeli az édesborokat. Ezt érdemes észben tartani akkor, amikor például USA exportot tervez egy tokaji termelő. De pont ezekre az esetekre érdemes felkészülni a tokaji édesborok más megközelítésével. Ez pedig nem más, mint az édesborok beépítése a menübe, konkrét étel-bor társításokat kínálva.

Mennyire édes?

A természetes édesborok maradék cukor tartalma borvidékenként általában igen változó. A tokaji édes kínálat is meglehetősen tág, hiszen egy egyszerűbb késői szüret 70-80 g/l cukortartalma és egy esszencia 460 g/l értéke teljesen más stílusú borokat fog adni. Ami a tokaji borokat a világ édesbor kínálatában egyedivé teszi az az egyensúly. Hiába készül egy aszú 200 gramm fölötti maradék cukor tartalommal, a savak és a termőhelyi ásványos karakter még ilyen magas cukorszint mellett is képest egyensúlyban tartani a bor összetevőit.

Minden étel- és borpárosítás ugyanígy az egyensúlyról szól. Az édes érzet egy jó savszerkezet mellett teljesen más értelmet nyer. Különösen érvényes ez akkor, ha a borhoz kínált fogással a boron túl is tudunk új élményt kínálni ízlelőbimbóinknak. Érdemes tehát mindkét oldalt megvizsgálni. A bor cukorérzete tehát már attól kevésbé lesz hangsúlyos, hogy jó savak mellett érezzük őket. Ha mindezt megfelelő ízkörnyezetbe helyezzük, és édes bor mellett sós, csípős, savas vagy éppen erősen fűszeres fogást kínálunk, az összhatás új dimenziókat nyithat az együtt kóstolással. És pontosan ez lenne az a rész, ahol talán az édesborok iránt kevésbé nyitott közönséget is meg lehet szólítani.



A kóstolás

Az egyén ízérzékelését számos változó befolyásolja a borban. Vannak kémiai, fizikai, fiziológiai és pszichológiai összetevők is, amik hatnak ránk egy adott bor kóstolásakor. Maga a bor típusa és minősége csak az egyik aspektusa a kóstolásnak. Jelentősége van a pohár méretének és formájának, egyéni fiziológiai képességeinknek, a kóstolás körülményeinek és egyéni preferenciáinknak is.

Amit a bor oldaláról nem hagyhatunk figyelmen kívül, az a bor szerkezete, savai, cukortartalma, alkoholtartalma, ha van cserzőanyag benne akkor annak mennyisége és minősége. Ezen elemek mindegyike dinamikus szerepet játszik az íz kialakulásában – bizonyos összetevőket a másik felerősíthet vagy éppen elnyomhat, szinergiában lehetnek egymással, vagy éppen ellenkező hatást válthatnak ki. A tapintási érzet szintén közrejátszik a végeredmény kialakulásában - és abban, hogy az étel és a bor együtt milyen érzést kelt a szájüregben. Az ételek és borok társításának valódi hatása abban keresendő, hogy a kettő találkozásakor a nyálkahártyánk reakciója képes-e pozitív választ adni egy íz vagy érzet kialakulásakor. Például, ha csipős fogással korbácsoljuk fel nyálkahártyánkat, pozitívan hat rá az édesbor cukortartalma, mert lekerekíti, szinte simogatja és megnyugtatja felajzott érzékeinket. Jó esetben az adott fogás és a bor súlya is nagyjából egyensúlyban van egymással, tehát nem telepszik rá egyik sem a másikra, sőt, a kettő találkozása egy harmadik, amúgy önállóan nem létező íz, érzet és harmónia kialakulását eredményezi.

Különösen nagy a jelentősége annak, ha valamelyik összetevőből az optimálisnál több, vagy éppen gyengébb minőség van a fogásunkban vagy a borunkban. Gondoljunk egy enyhén elsózott ételre... Ha a megfelelő – esetünkben édes – bort társítjuk hozzá, esélyünk van egy kitűnő végeredményre elérésére is.

Un ortodox megoldások

Számos chef letette már a voksát az édesborok változatossága és igen kiváló adottságai mellett, ha az egyes alapízekhez történő társítások oldaláról szemléljük őket. Ennek a magyarázata elsősorban abban keresendő, hogy a komplexebb fogások mellett többnyire csak hasonlóan komplex és jó szerkezetű borok állják meg a helyüket. Nézzünk néhány olyan alapvető alapanyagot és fogást, amelyek rendszeresen terítékre kerülnek, viszont nem szoktunk édes bort



kínálni melléjük. Tokaj természeténél és adottságainál fogva kissé jobb helyzetben van, mint számos más édesbor termő vidék. A kiindulás tehát jó, van mire építkezni.

Gomba

A gombás ételekhez különösen jól illenek az édes borok. A gomba maga meglehetősen nehéz étel, bármennyire egészséges és pikáns is tud lenni. Húsmentes táplálkozásban különösen nagy szerepe van. Tapasztalataim szerint a botritiszes édesborok mérsékelt cukortartalommal kimondottan jól társíthatók egy finom gombás fogással. A nehezen emészthető gombafélék a savakkal könnyebbé tehetők, a botritiszes karakter pedig jól illik a legtöbb gomba ízéhez. Tapasztalataim szerint egy friss vargánya saláta vagy carpaccio épp úgy szóba jöhet, mint egy keleti fűszeres gomba fogás vagy egy krémleves.

Tengeri herkentyűk, kagylók, rákok

Effélékhez szintén nem nagyon szoktunk édesborban gondolkodni, pedig például a legfinomabb kagyló- és rákfélék határozottan édeskés karakterűek. A citrusfélék gyakori használata ezeknél a fogásoknál indokolhatja a jóságú, maradékcukorral palackozott borok társítását. Egy roston sült garnéla citrusos mázzal például remekül illeszkedik egy fiatal édes szamorodnihoz. A muskotályos karakter itt a citrusok miatt szintén jól jöhet. De ha egy finom homárra gondolunk, a nemes ízei hasonló körben keresik a társukat, a roston sütéssel együtt járó füstös karakter pedig igazán szépen simul a diós, dohányos, érleltebb szamorodnik vagy aszúk ízvilágához. De magam a száraz szamorodniról sem mondanék le...

Kacsa

A kacsa hújának az íze talán a legkifinomultabb a szárnyasok között. Sok gyümölccsel készítjük általában, és valahogy megszoktuk a piros és feketebogyós változatokat ebben a körben. Ha abból indulunk ki, hogy igazán ősszel lesznek a legfinomabbak a természetes környezetben tartott kacsák, akkor ezt nem is lehet csodálni. A kacsa zsíros, bármilyen finom is, tehát könnyebbé kell varázsolnunk a kiegészítőkkal. Ezért bármelyik évszakban készíthetjük vagy köríthetjük a kacsa húst almával, körtével, birsszel, fügével, gesztenyével. A csonthéjasok, a karamell, datolya ízek szintén gyakran megjelennek ezeknél a fogásoknál. Ezek mind tökéletes párosítást jelenthetnek a kacsával, akár magasabb cukortartalmú aszúkkal is. A jó savak mellett a gyömbér és chili is megállja a helyét. És bár Bordeaux-ban a nyílt tűzön



szőlővenyige fölött sült pecsenye kacsákat általában vörösborral kínálják, nyugodtan kóstolhatunk érleltebb aszút is mellé. Jó döntés lesz.

Csirke

Ha a csirke jól és igényesen van elkészítve – ráadásul szabadtartásból is származik – egyáltalán nem lebecsülendő alapanyag az asztalunkon. Egy ropogós bőr, netán vajás-diós aromák megjelenése a legegyszerűbb sültcsirkét is igazi ínycucc fogássá teheti. Kiváltképp, ha tokaji édesborral készítjük és koronázzuk.

Vörös hús

Talán a legnehezebben elfogadtatható változat, ha vörös húsok mellé kínálunk édes borokat. Itt a legtöbb borkedvelő számára a nehezebb, tanninban gazdag vörösbor a legkézenfekvőbb megoldás. Viszont ne felejtsük el, hogy a hús színe önmagában egyáltalán nem meghatározó, ha étel-bor párosításban gondolkodunk. Az elkészítés módja, fűszerezés, a fogás összetevőinek gazdagsága, komplexitása sokkal fontosabb. Épp ezért kívánkozhat ide sokszor tokaji édes bor. Ha netán valaki kételkedik az ilyen jellegű társítások pozitív végkimenetében, nyugodtan kóstoljon először jó minőségű Madeirát vagy egy idősebb Vintage Port-ot. Egy tercier aromákat kínáló tíz-húsz éves aszú az alacsonyabb alkoholtartalma ellenére tökéletes szerkezetével támasza lehet egy fűszerebb, testesebb vörös húsból készült fogásnak is.

Folytatás következik...

dr. Mészáros Gabriella dip.wset



SZŐLŐ-LEVÉL KALEIDOSZKÓP

Multispektrális képalkotás

2022.06.09-én drón bemutatót tartottak a Tarcali Kutatóintézetben az 'ABZ Drone' szervezésében. A szakmai délelőttön több előadás keretén belül ismerhettük meg a drónok működését, azok jogi szabályozását és a gazdaságban betöltött szerepüket, jelentőségüket. Az egyik előadás témája a multispektrális képelemzés volt, amely azért keltette fel az érdeklődésemet, mert a mai rohamosan fejlődő világban és digitalizációban a technikák napról napra változnak. Ezért elengedhetetlen és igencsak fontos, hogy naprakész információkkal rendelkezünk. A digitális technológia fejlődése a mezőgazdaságban is megfigyelhető és jelen van. Magyarországon is egyre nagyobb figyelem jut a drónoknak, valamint alkalmazásuknak a termelés és a növényvédelem terén.

A klímaváltozás az egész világot érinti, így ez alól Magyarország sem kivétel, a maga jelenlegi kontinentális éghajlatával; azt ugyanis az elkövetkezendő évtizedekben előreláthatóan nagymértékben fogja befolyásolni. Az elmúlt néhány évtizedben egyre jobban előtérbe került a változások globális volumene, mindemellett a környezeti átalakulások befolyása is a kultúrnövényekre és ültetvényekre.

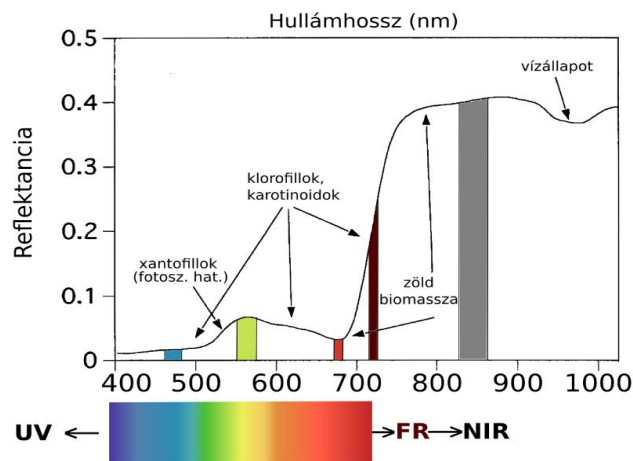
Továbbá a tudósítások szerint, az emberi tevékenységek jelentősen befolyásolják a növényzeti borítottságot. A népesség rohamos gyarapodásával és a világgazdaság lendületes fejlődésével, az ember által kiváltott ökológiai lábnyom környezetre gyakorolt hatása ütemesen növekszik. Ez pedig nem pusztán világszinten, de annál érzékelhetőbben a környező régiókban is megváltoztathatja a növénytakaró trendjét.

Ebből kifolyólag a jövő generációja számára nélkülözhetetlen, hogy szakmai tudását és a meglévő természeti technológiákat fejlessze. A kiszámíthatatlan időjárás következtében az elmúlt dekádban a termelők egyik legalapvetőbb feladata a termésbiztonság növelése, illetve megtartása lett. Ezen teendők kivitelezéséhez nyújthat megoldást a multispektrális távérzékelés.

Bővebben a technológiáról

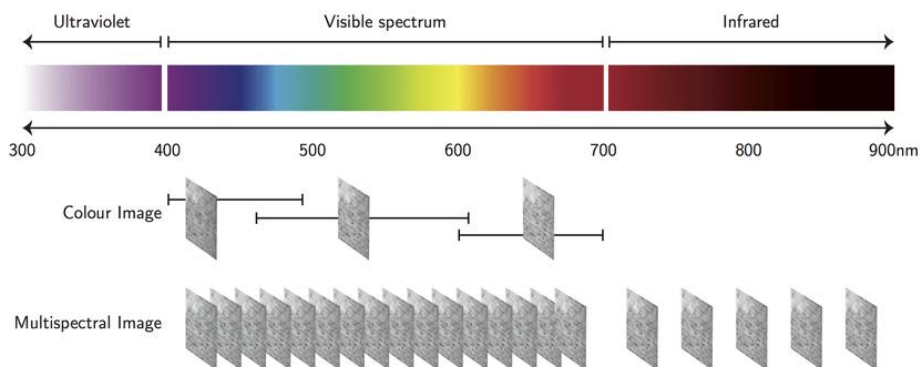
Multispektrális távérzékelésen a szabad szemmel nem látható, a növény által visszavert fény detektálását értjük. A növények fotoszintéziséhez a 440 és a 660 nanométeres hullámhosszúság szükséges, amelyet látható fénytartománynak nevezünk. A növények sejtjein belül a klorofill a zöld növényeknek azon anyag, amely a látható fénytartományt elnyelni, míg az infraközeli

tartományt visszaveri. A betegségek tüneteit mutató egyedek azonban jobban elnyelik az infraközeli tartomány energiáját, míg a látható tartományból többet vernek vissza. Szabad szemmel, hagyományos kamerákkal ezen hullámhosszúságú fények nem érzékelhetőek, ellenben multispektrumos kamerákkal igen. A multispektrumos képalkotás során a kamera hullámhossz-tartományon belül rögzíti a képadatokat. Az 1. ábra a reflektancia profilját ábrázolja.



1. ábra: Egy egészséges növény tipikus reflektancia spektruma (Forrás: <https://agrontech.hu>)

Az ábrán látható reflektanciás spektrumot a mezőgazdasági drónok alá szerelt multispektrális kamerával lehet rögzíteni. Az eszköz a zöld, a vörös, a távoli vörös és közeli infravörös hullámsávokat is érzékeli, melynek segítségével leírható egy növény állapota (2. ábra).



2. ábra: A multispektrális képek a színes képekhez hasonló eljárással készülnek (Forrás: *Giacometti et.al, 2016*)



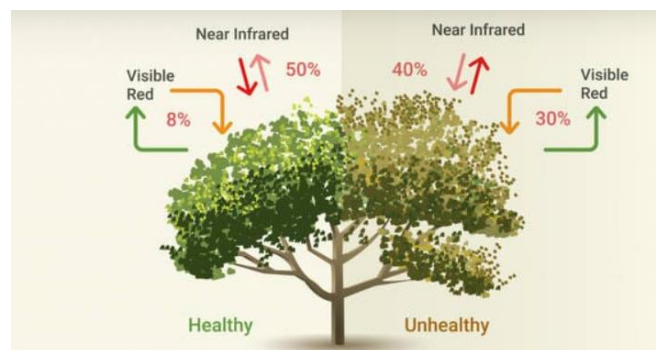
A mért értékekből képesek vagyunk a felvételezést követően indexeket számolni, melyek a növény kondícióját ábrázolják. A kamerával úgynevezett reflektancia térképet hozunk létre, melyen a hullámhosszúságok értékeit egy-egy képpont tükrözi, általa pedig matematikai művelet is elvégezhető.

Leggyakrabban használt indexek a NDVI, GNDVI és az NDRE.

Vegetációs indexek

I. NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) – Normalizált Vegetációs Index

A NDVI-t az 1970-es években vezették be és azóta is az egyik leggyakrabban használt vegetációs index a távvezérlésben. Ha egyszerűen akarunk fogalmazni, akkor segít megkülönböztetni a növényeket egymástól, valamint a talajtakarótól. Ennek révén határozható meg a növények állapota (3. ábra). Lehetőségünk van a borított területek pontos behatárolására, azok térképen való megjelenítésére, ugyanakkor a betegségek észlelésére is.



3. ábra: Növények fényvisszaverése különböző hullámhosszokon (Forrás:

<https://eos.com/>)



4. ábra: Különböző egészségi állapotban lévő növények NDVI értékei (Forrás:

<https://eos.com/>)



II. **GNDVI - (*Green Normalized Difference Vegetation Index*) – Zöld Normalizált Vegetációs Index**

A GNDVI a G (green) és NIR (közele infravörös) tartományokat használja fel. Alkalmazása akkor javallott, ha a NDRE megbízhatósága vitatható.

III. **NDRE (*Normalized Difference Red-Edge index*) - Normalizált Különbség Piros-színsáv Felső határ Index**

Az FR és NIR tartományokat illetően dolgozik. A NDRE kamerák a NDVI piros színsávja helyett, a piros színsáv felső határát (Red-Edge) érzékelik. Ezt a növényzet az adott példányok alsóbb levelei által képesek hasznosítani. Ennek köszönhetően a NDRE kamerával kiterjedőbben lehet mérni a késői szakaszban lévő növények egész lombfelületét.

A multispektrális kamerák kifejezetten egy, a mezőgazdaság általi felhasználásra létrehozott technológiai eszközök. A kamerában lévő csatornák mindegyike külön szenzorral van ellátva, így egy adott fotó készítésekor annyi kép készül, amennyi tartományt képes érzékelni a rendszer. A szerkezet alkalmazásával mind a stresszállapot, mind a fejlettségi állapot meghatározása lehetségesnek bizonyul.

Varga Laura

Felhasznált irodalom

https://www.met.hu/ismerettar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=2447&hir=Muholdas_vegetacios_indek_es_szantofoldi_kulturak_termesatlagainak_vizsgalata

<https://photographycourse.net/multispectral-imaging-used-for/>

<https://eos.com/industries/agriculture/ndre/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Multispectral_imaging

<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/multispectral-image>

<https://www.soft.farm/en/blog/vegetation-indices-ndvi-evi-gndvi-cvi-true-color-140>

<https://micasense.com/dual-camera-system/>

<https://k-prec.hu/hu/tudastar>

<https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/>

<https://agrontech.hu/2019/05/29/multispektralis-taverzekeles/>

<https://agrontech.hu/2020/05/25/rgb-multispektralis-vizsgalatok/>

Giacometti, A; Campagnolo, A; MacDonald, L; Mahony, S; Terras, M; Robson, S; Weyrich, T; (2014) Visualising Macroscopic Deterioration of Parchment and Writing via Multispectral Images. In: Driscoll, MJ, (ed.) Care and Conservation of Manuscripts 15: proceedings of the fifteenth international seminar held at the University of Copenhagen 2nd - 4th April 2014. Museum Tusulanum Press: Copenhagen



S. Shi, J. Yu, F. Wang, P. Wang, Y. Zhang, K. Jin (2021) Quantitative contributions of climate change and human activities to vegetation changes over multiple time scales on the Loess Plateau *Sci. Total Environ.*, 755 (Pt 2) (2021), Article 142419, 10.1016/j.scitotenv.2020.142419

M. Zhang, X. Wu The rebound effects of recent vegetation restoration projects in Mu Us Sandy land of China (2020): *Ecol. Indic.*, 113 (2020), p. 106228, 10.1016/j.ecolind.2020.106228

Y. Liu, Y. Li, S.C. Li, S. Motesharrei Spatial and Temporal Patterns of Global NDVI Trends: Correlations with Climate and Human Factors (2015): *Remote Sens.*, 7 (10) (2015), pp. 13233-13250, 10.3390/rs71013233



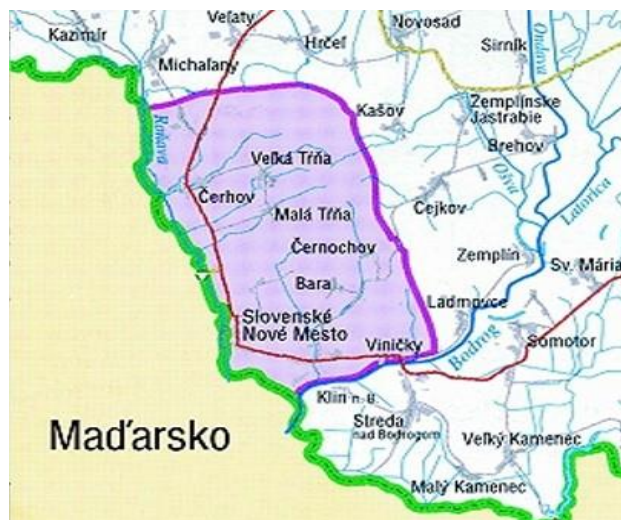
A szlovák Tokaji - történelmi kitekintés (2. rész)

A korábbi számban Tokaj-Hegyalja Szlovákiában elterülő részéről írtam, fókuszálva a történelmileg legjelentősebb településekre és ezek írásos emlékeire, valamint az 1920-as szétválásra. Azonban a Trianon utáni időszak is tartogatott izgalmas eseményeket.

A világháborút lezáró béke értelmében létrejött Csehszlovákia és az új országhoz került a Tokaji-borvidék két települése mellett egy harmadik település egy része, valamint egy nagyjából 170 hektáros szőlőterület, ami a korabeli magyar bortörvény szerint alkalmas volt a tokaji bor készítésére. Csakúgy, mint Magyarországon, Csehszlovákiában is államosították a szőlőterületeket és a kormány az 1953-as minisztériumi határozat alapján kb. 3600 hektárral szeretne volna növelni az ország szőlőültetvényeit 10 éven belül. A rendelet összefoglalta a megfelelő szőlőtermesztési és borkészítési eljárásokat, technikákat és kitért az egyes szőlőfajtákra. Eredetileg, mint azt már fentebb említettem 10 évre tervezték, de végül kitolódott az időtartam és elmondható, hogy Csehszlovákia területén a szőlőtelepítéseket egészen az 1990-es évekig protezsálták.

A Tokaj-hegyaljai területtel kapcsolatban azonban először 1959-ben rendelkezett hivatalos úton a csehszlovák kormány. Ekkor adtak ki egy listát, amelyen a következő települések szerepeltek: Kistoronya (Mala Trňa), Tótújhely (Slovenské Nové Mesto), Szőlőske (Viničky), Nagytoronya (Veľká Trňa), Bári (Bara), Csarnahó (Černochoh) és Csörgő (Čerhov). Ezeken a településeken, vagy ezek közelében található területeken lehetett csak Tokaji név alatt szőlőt termeszteni. Ezt azzal indokolták, hogy csak ezen településeket körülvevő vulkanikus talaj felel meg a tokaji szőlőfajták termesztésének.

A tokaji aszú ügye később, az 1970-es években is nagy hangsúlyt kapott, ekkor konkrét borkészítési technikáról is szó esett, majd 1975-ben ezen okirat alapján Kistoronyán tokaji bort előállító borüzemet hoztak létre, amelynek egyes épületei Tótújhelyen voltak.



1. kép: Vinohradnícka oblasť Tokaj (szlovákiai Tokaji-borvidék) és települései (Forrás: <http://www.tokajskévino.sk/tokajske-vino/tokajska-oblast/>)

A jelenlegi szlovákiai Tokaj 908 hektárt jelent, hét faluval. A korábbi írásban szó volt a két történelmi településről, Kistoronyáról és Szőlőskéről, ebben a lapban pedig a továbbiakban a Tokaji-borvidékhez (Vinohradnícka oblasť Tokaj) tartozó településeket mutatom be.

Tótújhely vagy Kisújhely Sátoraljaújhely a trianoni diktátum után Csehszlovákiához csatolt része a Ronyva-patak bal partján. 1926–28 között Csehszlovákia északi részeiből, Eperjes környékéről számos szlovák és ruszin nemzetiségű lakos telepedett az önállósult településre, így jött létre a pár utcás, kicsit több mint 1000 főt számláló „Tótújhely”, amelynek magyar lakossága csak kb. 10%.

Nagytoronya a falu szélén található, több mint harminc, tufába vájt borospince miatt a leglátogatottabb település. Kettős identitású lakosság jellemezte, a 19. század végéig szlovák többségű település volt, a 20. század elejére lakosságának többsége azonban már magyarnak vallotta magát, majd a nemzetiségváltás miatt a magyarság hivatalosan szinte teljesen eltűnt a Tolcsva nemzetség egykori falujából, azonban Árpád-kori református temploma és görög katolikus temploma bizonyítja, hogy a lakosság eredetileg magyar és ruszin volt. Nem gondolta ezt másként Fényes Elek sem, akinek 1851-es Geográfiai szótára szerint „Nagy-Toronya magyar-orosz falu”. 1220-ban Tolna néven említik először, mint, nemesi falut. 1330 és 1512 között a sárospataki klarisszáké, majd az 1400-as évek közepe után a Semseyek, a Czékeyek és a Buttkayak szereznek birtokot a településen. A 17-18. században az Aspermont, a 19. században a Széchy családnak volt itt birtoka, a 20. század elején a Széchenyi-család volt a



legnagyobb birtokos a községben. Lakói mezőgazdasággal és szőlőtermesztéssel foglalkoztak. Nagytoronya még a 20. század elején is híres volt gyümölcsstermesztéséről, lekvárnak való szilvát, cseresznyét és más gyümölcsöt termeltek.

Csörgőt és Toronyát csupán a legendás Fekete-hegy választja el egymástól, melynek bizonyos szőlői már tokaji területnek számítanak. A település nemesi kúriájával, templomaival, girbegurba utcáival és öreg házaival a domboldalban, valamint a pincesorával és a szőlőkkel őrzi Tokaj régi hangulatát úgy, hogy történelmileg nem tartozott a tokaji borvidékhez. A területet már 1822-ben a Kaszner-féle osztályozási jegyzékben “clivos vini feraces”, vagyis jó bortermő helyként írták le. Csörgő az egyik legrégebbi falu az egykori Zempléni megyéből. Az első írásos említés a faluról 1076-ból származik. Az eredetileg katolikus falut 1598 és 1646 között az evangélikus református prédikátorok uralták, majd a Habsburg ellenes felkelések idején a falu elnéptelenedett és tönkrement. A XIX. század végén tót, a XX. század elején magyar többségű volt, napjainkban pedig alig lakik néhány magyar a 800 fős faluban.

A Pilis-hegy lábánál találjuk Bári két részre osztott települését. 1296-ban Bary néven említik először a Bári család birtokaként. A 14. században Egyházásbári néven ismert, ekkor a Lasztóczy, Vitéz, Hollóházi, Kálnói, Kupinszky és az Eödönffy családok birtoka. 1414-ben már két külön településre, Kis- és Nagybárra vált szét. Az 1600-1700-as években a Soltész, Máriássy, Bárczay, Rákóczi, Bónis, Veres, Nikházy, Horváth, Kazinczy, Dessewffy, Bári és Vay családok a társbirtokosok és a 19. században a Vay család volt a fő birtokos itt. Lakói mezőgazdasággal és szőlőtermesztéssel foglalkoztak. Talán félreeső fekvése miatt ma is magyar többségű. Területének több mint egyharmadát szőlő és gyümölcsös, mintegy egyötödét pedig erdő borítja.

Csarnahó mint jobbágyi település gyakran változtatta a földbirtokosait. A szőlőültetvények létezését a faluban és a környékén egy feljegyzés erősíti meg 1715-ből. 1298-ban említik először, majd 1475-ben a Rozgonyi-család birtokaként szerepelt. A 16. század elején Pálóczi Imre birtoka, majd a sárospataki klarissza kolostorhoz tartozott. 1578-ban a sárospataki uradalomhoz csatolták ezt a részt, a másik előbb a Bánffy, majd az Eödönffy, Dobó, Gerendy és Czekey családok voltak a birtokosai. Lakói szőlőtermesztéssel, mezőgazdasággal és gyümölcsstermesztéssel foglalkoztak, különösen híres volt cseresznyéjéről. Jelenleg a lakosság több mint fele magyar.



A településközi és a kétoldalú államközi kapcsolatokban hosszú évtizedeken keresztül megosztó jellegű volt a történeti örökség. Magyarország és Szlovákia nem tudott megállapodni a közös ügyek rendezéséről, a kérdés több ízben és több fordulóban megjárta az Európai Bizottság és az Európai Bíróság fórumait. A Kassai régió hivatalos honlapján (kosciceregion.com) írja “Tokajból csak egy van: egy kisebb része éppen Szlovákiában fekszik és erre méltán büszkék vagyunk”. Hiába az államhatár, a klimatikus- és talajviszonyokat nem változtatták meg 1920. június 4-én.

Bodnár Anna

Felhasznált irodalom

ŽADANSKÝ J. (2009): Z dejín a súčasnosti tokajského vinohradníctva a vinárstva. <https://www.databazeknih.cz/knihy/z-dejin-a-sucasnosti-tokajskeho-vinohradnictva-a-vinarstva-437048> (Letöltés dátuma: 2022.03.11)

BODNÁR O. (2011): A szlovák Tokaji (Történeti előzmények és a jelen), Szakdolgozat, Miskolci Egyetem <https://www.pecsiborozo.hu/hirkereso/edentol-keletre> (Letöltés dátuma: 2022.06.03.)

<https://patriotak.hu/tokaj/> (Letöltés dátuma: 2022.06.03)

<https://patriotak.hu/wp-content/uploads/manapsag.jpg> (Letöltés dátuma: 2022.06.09.)

<https://www.kosciceregion.com/hu/destination/tokaj/> (Letöltés dátuma: 2022.06.09.)

https://tokajregion.sk/hu/portfolio_skills (Letöltés dátuma: 2022.06.03.)

<https://core.ac.uk/download/pdf/50569491.pdf> (Letöltés dátuma: 2022.06.03)

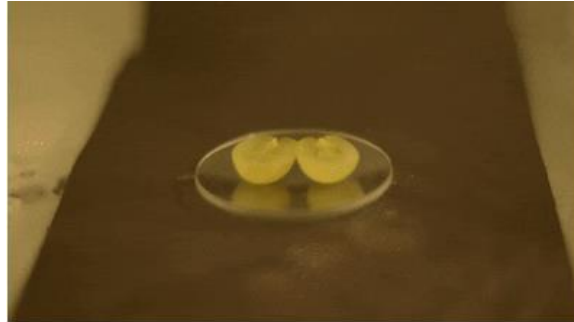
https://dotoho.blog.hu/2012/02/03/tokaj_a_szlovakoke_is (Letöltés dátuma: 2022.06.03)

<https://www.muemlekem.hu/hatareset/Szent-Cirill-es-Metod-plebaniatemplom--volt-zsinagoga--Ujhely-3714> (Letöltés dátuma: 2022.06.09)

<https://www.velemjaro.sk/telepulestar> (Letöltés dátuma: 2022.06.09.)

Vajon miért kap lángra a mikroba tett szőlőbogyó?

Fizikai kísérleteknek köszönhetően, az már viszonylag közismert tény, hogyha két, egymás felé fordított szőlőszemet mikrohullámú sugárzásnak teszünk ki, akkor azok szikrázni kezdenek, végül lángra gyúlnak a plazma révén.



1. ábra: Félbevágott bogyó (Forrás: <https://www.livescience.com/>)

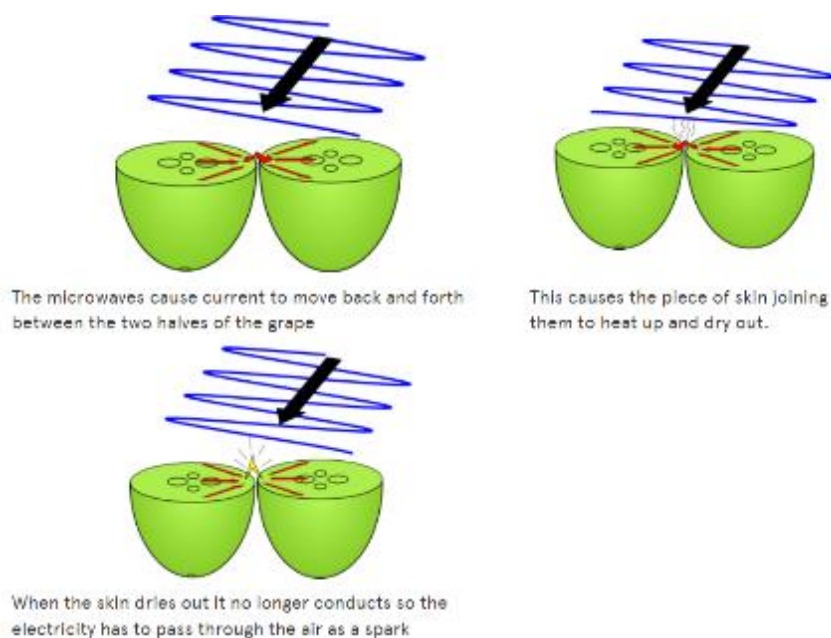
Hamza K. Khattak, Pablo Bianucci és Aaron D. Slepko munkája - A szőlő plazmaképződésének és a vizes dimerek mikrohullámú rezonanciájának összekapcsolása - során több fajtát és többféle mikrohullámú sütőt alkalmaztak. A felére vágott szemeket a sütőkbe helyezték, majd figyelemmel követték, ahogy a közepe lángra lobban (2. ábra). Ez a tüzes trükk az elmúlt évtizedekben rendszeres népszerűségnek örvendett, amelyet gyakran filmre rögzítettek, elvarázsolva a nézőket, azt azonban továbbra sem tudták, hogy a jelenséget pontosan mivel tudnák magyarázni, így a kutatók ennek a megfejtésére vállalkoztak.



2. ábra: Szikrázó szőlőbogyó (Forrás: <https://www.thegoldenstar.net/>)

Az alapelmélet az volt, hogy a két, félbe vágott szőlőszem a mikrohullámú sütőben egymás mellett helyezkedik el és a sugárzásnak köszönhetően a gyümölcs héja egyfajta antennaként szolgál a két szilárd test között. Az antennán áthaladó áramnak a hőmérséklete addig melegszik, amíg plazma nem képződik. Maga a plazma egy ionizált, gáz halmazállapotú képződmény,

amely az atomon elektronfelszabadulásakor keletkezik, ahogyan a villám vagy akár a nap (3. ábra).



3. ábra: A félbevágott bogyón lejátszódó folyamat (Forrás:

<https://www.thenakedscientists.com/>)

Gablo Bianucci, a Concordia Egyetem elismert fizikusa más véleményt vallott. Kutatótársa Slepkoval elsőként az internetes forrásokból értesült a jelenségről, még a '90-es évek közepén. Mindet 20 évnek kellett elteltetnie ahhoz, hogy a tudósok közösen, 2015-ben tanulmányozni kezdjék a jelenséget, egyfajta mellékprojektként. A duóból Khatkac csatlakozásával 2017-ben trió lett. A technológia fejlődésének köszönhetően újfajta mikrohullámú sütőket alkalmaztak a vizsgálatok során, amelyek lehetővé tették, hogy a látványosságról fotókat készítsenek. Ehhez hő-képképzési technikát és számítógépes szimulációkat is alkalmaztak.

A tanulmányozásoknak köszönhetően rádöbbenek, hogy a bogyókat nem szükséges ketté vágniuk, és az úgy nevezett héj-híd sem szükséges. Ehhez két, egész és hámozatlan szemet alkalmaztak, egymás mellett elhelyezve (4. ábra).



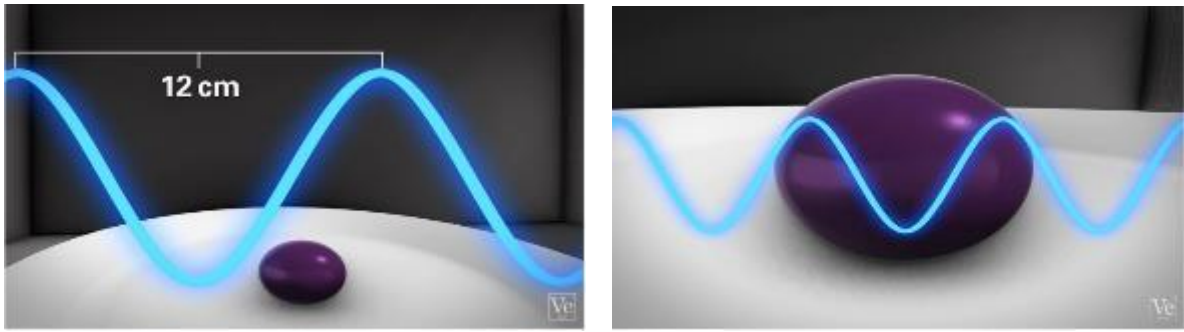
4. ábra: Kísérlet bizonyítása két egész, hámozatlan bogyón (Forrás: <https://www.sciencefriday.com/>)

A jelenség hasonlóan kialakult, lángra lobbantak a termések. A kísérletek azt is bebizonyították, hogy nem csupán szőlőt, de alakban hasonló gyümölcsöt és zöldséget, tojást, vízgyöngyöket (5. ábra) is alkalmazhatnak - a kívánt hatás azonos lesz bármely mikrohullámú sütő változatnál.

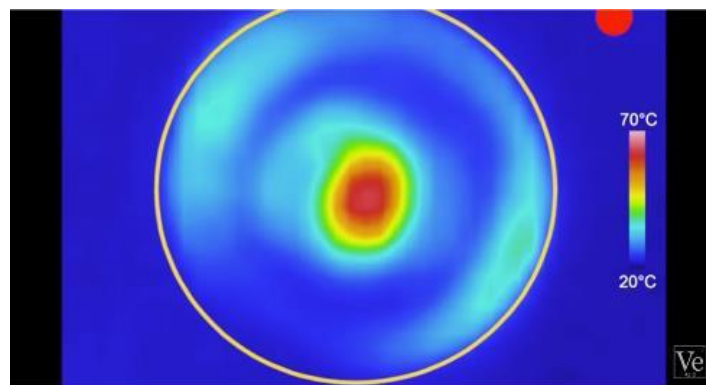


5. ábra: Kísérlet bizonyítása vízgyöngyön (Forrás: <https://www.science.org/>)

Bianucci szerint az egész jelenség egy szerencsés véletlennek nevezhető, hiszen a szőlő többnyire vízből áll, amely jelentősen lecsökkenti a mikrohullámok hosszát. Amennyiben a levegő és a víz határán vizsgálódunk, akkor mintegy 12 centiméteres levegői magasságból csupán egy-két centiméterre jut el a hullám a vízben (6. ábra). Teóriája az tehát, hogy a hullámok csapdába esnek a szőlő belsejében. Így, ha önmagában csak egy bogyót helyezünk az eszközbe, akkor egy forró pont képződik a termés közepén, a megrekedt hullámoknak köszönhetően (7. ábra).

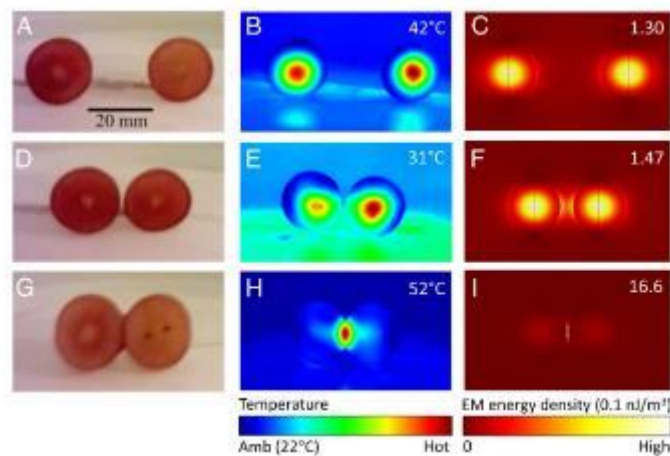


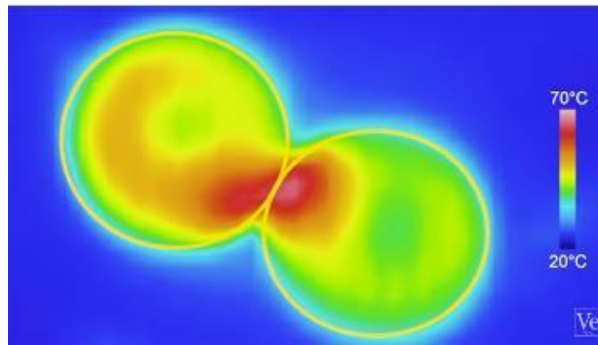
6. ábra: Hullámok „csapdába” esése (Forrás: <https://youtube.com>)



7. ábra: Termés közepén képződött forró pont (Forrás: *Linking plasma formation in grapes to microwave resonances of aqueous dimers* (Bianucci et al., 2019))

Mindazonáltal abban az esetben, ha két szem egymáshoz igen közel van, akkor a hullámok ugrálásba kezdhetnek egyik pontról a másikra. Voltaképpen ez az helyváltoztatás eredményezi az a kifejezetten erős elektromágneses mezőt a két test között, amely kellő erősség mellett ionizálni képes a bogyókban lévő nátriumot és káliumot. Az ionizáció végterméke pedig nem más, mint a tűzgömb.





8. ábra: Hullámok ugrálása (Forrás: *Linking plasma formation in grapes to microwave resonances of aqueous dimers* (Bianucci et al., 2019))

A kutatócsapat felfedezése számos évet ölelt fel és még több mikrohullámú sütő halálát okozta. Még az erősen módosított eszközök sem élvezték, ha üresen járatták őket, ugyanis két szőlőszem nem felelt meg az eredeti funkciójuknak. Az izgalmas megfigyelések hozzájárulhatnak a nanofotonika tanulmányozásához, vagyis a fény nanoméretű projektekben való felhasználásához.



9. ábra: Meggyulladt szőlőbogyó (Forrás: <https://www.atlasobscura.com/>)

A jelenséget leíró és magyarázó videó:

<https://www.youtube.com/watch?v=wCrtk-pyP0I>

Varga Laura

Felhasznált irodalom

H. Kuwata, P. Bianucci, A. D. Slepkov: *Linking plasma formation in grapes to microwave resonances of aqueous dimers* (2019)



H. Kuwata, H. Tamaru, K. Esumi, K. Miyano: Resonant light scattering from metal nanoparticles: Practical analysis beyond Rayleigh approximation. *Appl Phys Lett* 83, 4625–4627 (2003).

<https://www.sciencefriday.com/segments/why-do-grapes-spark-in-the-microwave/>

<https://www.thenakedscientists.com/get-naked/experiments/grape-plasmas>

<https://www.livescience.com/64841-grapes-plasma-microwave.html>

<https://www.wired.com/story/why-a-grape-turns-into-a-fireball-in-a-microwave/>

<https://www.atlasobscura.com/articles/why-do-microwaved-grapes->

[explode?fbclid=IwAR3_bgc6TO8Imc0slaB2_SeUkR6cP0cDQTdCpiPaYD5zJP77-rX-gI58Xn4](https://www.atlasobscura.com/articles/why-do-microwaved-grapes-explode?fbclid=IwAR3_bgc6TO8Imc0slaB2_SeUkR6cP0cDQTdCpiPaYD5zJP77-rX-gI58Xn4)



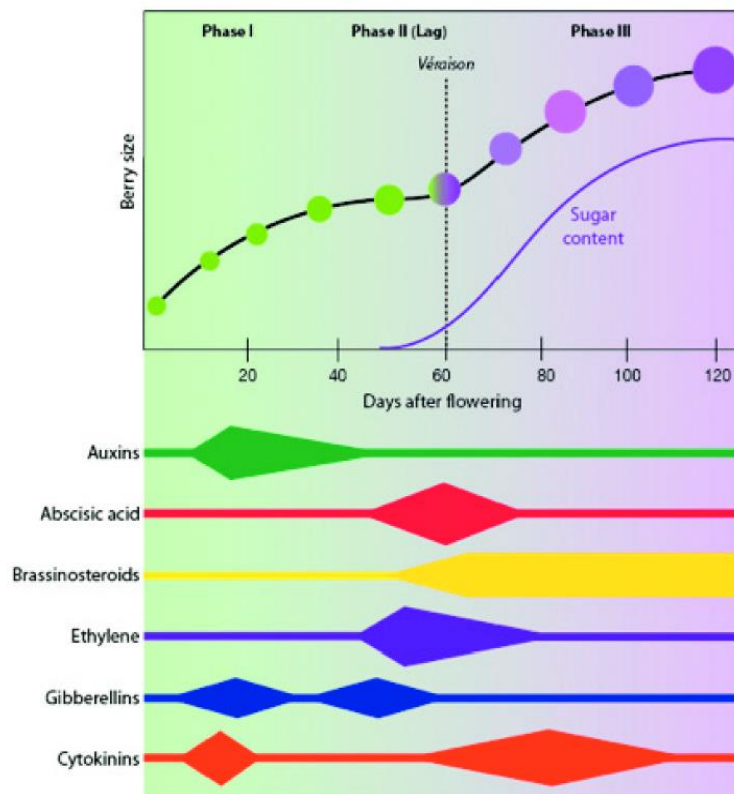
A bogyó fejlődésében részt vevő fitohormonok és jellemzésük

A bogyófejlődés tanulmányozásakor az egyik leggyakrabban vizsgált növény a szőlő (*Vitis Vinifera*), mivel közvetlen gazdasági hatása van, mint a bor-, a friss gyümölcs- és a mazsola termesztésre. A szőlő fürttermése gazdaságilag a növény legfontosabb produktuma, s egyben a legfontosabb ampelográfiai bélyege. A szőlőt a gyümölcséért termesztjük, de a növény a szaporodásáért képi azt (HAJDÚ E., 2018).

Egy szőlőbogyó fejlődésének három növedekedési periódusát különböztethetjük meg. Az I. (korai) fázist a gyors sejtosztódás és sejtmegegyobbodás jellemzi. Ezen időszak végére alakulnak ki a magembriók és a bogyók, valamint felhalmozódnak a különböző metabolitok, például az almasav, a borkósav, az ásványok, a tanninok, a flavonolok és az illékony vegyületek, amelyek a bogyók normális fejlődéséhez elengedhetetlenek (HAJDÚ E., 2018). A II. (késleltetési) fázisban a bogyók növekedése jelentősen lelassul és a szerves savak koncentrációja eléri a legmagasabb szintet. A fejlődés utolsó szakasza a III. (érés) fázis, amely szakasz alatt a bogyók elkezdnek puhulni a cukortartalom fokozatos növekedése mellett. Ezen túlmenően ebben a szakaszban felhalmozódnak az aroma- és ízvegyületek, a vörös fajtákban pedig az antocianin, továbbá a bogyók a sejtosztódás nélküli sejttagulás révén növelik méretüket (F. PARADA et al., 2017).

A szőlőbogyó minden fejlődési fázisát és a hozzá kapcsolódó anyagcsere-változásokat szorosan szabályozzák a környezeti tényezők komplex kölcsönhatásai, mint például a hőmérséklet, a fény, az UV-B sugárzás, és a víz hozzáférhetősége, valamint az endogén faktorok, például a fitohormonok (FRINK J., 2002).

A magasabb rendű növényekben az intercelluláris kommunikáció kémiai hírvivők révén valósul meg. Ezek specifikus típusait növényi hormonoknak, vagy növényi növekedésszabályozó anyagoknak, bioregulátoroknak nevezzük (VÉGVÁRI GY. & VIDÉKI E., 2014). Ezek az endogén szerves vegyületek kis mennyiségben képesek a többsejtű növényi szervezetben a normális működés és fejlődés szabályozására, a sejtek, szövetek és szervek közti együttműködés fenntartására (HAJDÚ E., 2018). A szőlőbogyó fejlődésének különböző fázisaiban az auxinok, az abszciszinsav, a brassinoszteroidok, az etilén, a gibberellinek és a citokininek játszanak szabályozó szerepet (FRINK J., 2002).



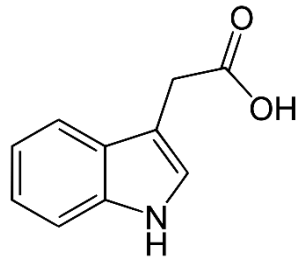
1. ábra: A szőlőbogyó fejlődésének periódusai (Forrás: F. PARADA et al., 2017)

Az 1. ábrán a különböző fejlődési szakaszokban mért hormonszintek változásai láthatóak. A cukortartalom változását lila görbén ábrázolják, a zsendülést pedig a szaggatott vonal jelöli.

Auxinok: Az auxinok az elsőként felfedezett, legismertebb növényi hormonsoportot képviselik. Az auxinok a merisztémákban (osztódó szövetekben) képződnek (VÉGVÁRI GY. & VIDÉKI E., 2014) és számos növényi élettani folyamatban vesznek részt, mint például a sejtmelegnyúlásban, a sejt differenciálódásban, a kórokozókra és az abiotikus stresszre adott válaszreakciókban, a gravitropreakciókban és a fényreakciókban. Kis mennyiségben a növekedést elősegítik, nagy mennyiségben pedig gátolják azt (FRINK J., 2002). Alkalmazzák, mint gyökéreképződést elősegítő vegyületek és a megtermékenyítés nélkül meginduló termésfejlődés elősegítőjeként. A magasabb rendű növények fő auxinja az indol-3-ecetsav (2. ábra). Legmagasabb mennyiségét a virágokban és a fiatal bogyókban mérték, a zsendüléskor pedig fokozatosan lecsökken a koncentrációja. Figyelembe véve a bogyófejlődés első szakaszában leírt magas sejtosztódási sebességet, az eredmények alátámasztják az auxin ebben a folyamatban betöltött szerepét (F. PARADA et al., 2017). Ezen kívül az auxinok késleltetik



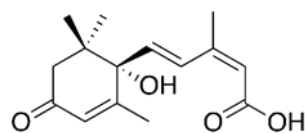
a gyümölcsleválást, megakadályozva az abszcissziós zóna kialakulását (VÉGVÁRI GY. & VIDÉKI E., 2014).



2. ábra: Az indol-3-ecetsav szerkezete (Forrás:

https://en.wikipedia.org/wiki/Auxin#/media/File:Indol-3-ylacetic_acid.svg)

Abszcizinsav: A növényi szervezetben előforduló legjelentősebb természetes gátlóanyag, amely szabályozza a magok csírázását és nyugalmi állapotát, a virágindukciót és a környezeti terhelésekre adott válaszokat, valamint a fő jel a szőlő érés indukciójára (VÉGVÁRI GY. & VIDÉKI E., 2014). A bogyók fejlődésének leginkább tanulmányozott folyamata az érés. Globális transzkriptomikai és hormonális változások jellemzik. Az ehhez a szakaszhoz kapcsolódó fiziológiai változások az abszcizinsav (3. ábra) és az auxin szintje közötti megfelelő egyensúly következménye (HAJDÚ E., 2018). Az auxin-koncentráció az antézistől a zsendülésig magas, majd az éréskor csökken, az abszcizinsav szintje pedig erőteljesen megemelkedik közvetlenül a zsendülés előtt és az érés során felhalmozódik a bogyók héjában (FRINK J., 2002). Ezzel kapcsolatban a kutatások során összefüggést figyeltek meg az antocianin és az abszcizinsav-tartalom között az érés során a vörös fajtákban, mivel az abszcizinsav-koncentráció növekedésekor az antocianin is nagyobb koncentrációban halmozódott fel a héjban a szőlőbogyó érése során (F. PARADA et al., 2017).



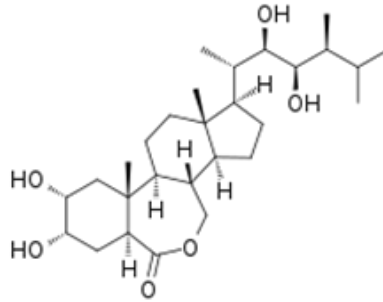
3. ábra: Az abszcizinsav szerkezete (Forrás:

https://en.wikipedia.org/wiki/Abscisic_acid#/media/File:Abscisic_acid.svg)

Brasszinoszteroidok: A brasszinoszteroidok a polihidroxilált szterolszármazékok családja, amelyek számos fiziológiai folyamatot szabályoznak a növényekben, például a sejtmegnyúlást, a biotikus és abiotikus stresszreakciókat, a virágzást, a sötétben kialakuló fotomorfogenezist és

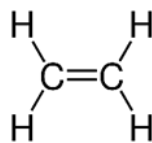


a sztómák fejlődését. A brassinoszteroidok korai jelzéseként működnek az érési folyamatokban és növelik az oldható cukortartalmat a bogyóban, úgy, hogy fokozzák a cukorkiürítéshez szükséges semleges és savas invertázokhoz, valamint a szacharóz-szintázhoz kapcsolódó enzimek aktivitását, valamint a szacharóz transzporter gének expresszióját (F. PARADA et al., 2017).



4. ábra: A brassinolid szerkezete, ez az első brassinoszteroid, amelyet izoláltak (Forrás: <https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8589/13-Etilen-ABA-brassinoszteroidok.pdf?sequence=13&isAllowed=y>)

Etén: Az etén (etilén) egy gáznemű hormon, amely a növényi anyagcsere természetes terméke (VÉGVÁRI GY. & VIDÉKI E., 2014) és szabályozza a növényekben a szén-asszimilációt, a virágok és levelek öregedését, a csírázást, az abiotikus és biotikus stresszre adott válaszokat, a szervi elválást és a termésérést (FRINK J., 2002). A szőlő bogyóban az etilén nagy koncentrációban van jelen az antéziskor, majd csökken, de zsendülés előtt átmeneti növekedést mutat, ami arra utalhat, hogy szerepe van az érés beindításában (F. PARADA et al., 2017).



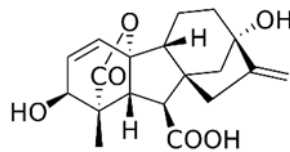
5. ábra: Az etén szerkezete (Forrás:

https://hu.wikipedia.org/wiki/Et%C3%A9n#/media/F%C3%A1jl:Ethene_structural.svg)

Gibberellinek: Olyan hormonok, amelyek részt vesznek a levelek növekedésében, a pollenérésben, a magvak csírázásában és a virágzásban. Jelenleg 68 féle természetes gibberellint ismer a tudomány. Kémiai felépítésüket tekintve olyan diterpének, amelyek négy kondenzált gyűrűből álló ún. gibbánvázat tartalmaznak (6. ábra) (FRINK J., 2002). Koncentrációjuk a bogyók fejlődésének korai szakaszában emelkedik, majd nagyon alacsony



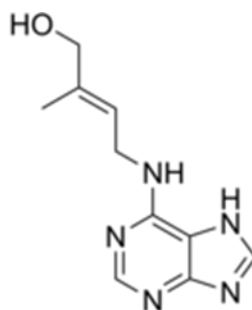
szintre csökken és a zsendülés előtt, szőlő bogyó érésének második fázisában egy második koncentráció-csúcsot mérhetünk. Kísérletekkel igazolták, hogy a hormonnak a szerepe a bogyók növekedésében, mivel a gibberellin a fejlődés I. fázisában fokozza a xiloglukán endotranszglylikoziláz (XET) gén expresszióját, ami a sejtfal expanziójában vesz részt a bogyóban, valamint a gibberellin bioszintézis gátlójával való kezelés csökkenti a terméskötődést. Beszámoltak arról, hogy növeli a glükóz- és fruktóztartalmat vagyis befolyásolja a cukoreloszlást (F. PARADA et al., 2017).



6. ábra: A gibberellin szerkezete (Forrás:

https://hu.wikipedia.org/wiki/Giberellinsav#/media/F%C3%A1jl:Gibberellin_A3.svg)

Citokininek: A citokininek elnevezése is arra utal, hogy sejtosztódást (citokinézist) váltanak ki, valamint részt vesznek a magok csírázásában, a sejt differenciálódásban, a fényreakciókban és az öregedés késleltetésében. A bogyó fejlődésének I. fázisban magas koncentrációban vannak jelen a citokininek, majd a bogyóhúsban kimutathatatlan szintre csökken a koncentrációjuk a zsendülés után, de a III. fázisban újra koncentrációnövekedést mérhető, azonban a kutatások alapján a citokininek exogén alkalmazása nem befolyásolja a bogyók fruktóztartalmát, ami az érés egyik legfontosabb jellemzője, így a citokininek nem az érés folyamatában vesznek részt. A kutatások jelenleg is futnak azzal kapcsolatban, hogy mi a citokininek pontos szerepe a bogyók fejlődésének III. fázisában (F. PARADA et al., 2017).



7. ábra: A citokininek egyik fajtája, a zeatin szerkezete (Forrás:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Zeatin#/media/File:Zeatin.png>)



A különböző hormonok szerepe a szőlőérés során nagyon összetett. Eddig sikeres megközelítésnek bizonyultak az exogén hormonkezelések, amelyek lehetővé tették a következtetések levonását és a komplex interakciós hálózat felismerését. Ezenkívül a globális elemzések, beleértve a genomikát, a transzkriptomikát és a proteomikát, javították ismereteinket erről a folyamatról. Várhatóan az új technológiák fejlődése segíthet a technikai korlátok leküzdésében és nagyobb betekintést nyújthat a bogyók növényi hormonok által közvetített fejlődésének szabályozásába (F. PARADA et al., 2017).

Bodnár Anna

Felhasznált irodalom

HAJDÚ E. (2018): A szőlő generatív szervei és gazdasági hasznuk (1) – a rügyek és a virágzat fejlődése <https://agroforum.hu/szakcikkek/szolo-bor-szakcikkek/szolo-generativ-szervei-es-gazdasagi-hasznuk-1-rugyek-es-viragzat-fejlolese/> (Letöltés dátuma: 2022.05.02.)

F. PARADA et al. (2017): Phytohormonal Control over the Grapevine Berry Development <https://www.intechopen.com/chapters/55013> (Letöltés dátuma: 2022.04.28.)

FRINK J. (2002): Sajátos biomolekulák: a hormonok http://epa.oszk.hu/00200/00220/00018/pdf/firka_EPA00220_2001_2002_04_147-153.pdf (Letöltés dátuma: 2022.05.03.)

VÉGVÁRI GY. – VIDÉKI E. (2014): Hormonok a növényvilágban, növényi növekedésszabályozó anyagok | Plant hormones, plant growth regulators. Orvosi Hetilap, 155 (26). pp. 1011-1018. ISSN 0030-6002 <http://real.mtak.hu/54373/> (Letöltés dátuma: 2022.05.03.)

https://en.wikipedia.org/wiki/Auxin#/media/File:Indol-3-ylacetic_acid.svg (Letöltés dátuma: 2022.06.07.)

<https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8589/13-Etilen-ABA-brasszinoszteroidok.pdf?sequence=13&isAllowed=y> (Letöltés dátuma: 2022.06.07.)

https://hu.wikipedia.org/wiki/Et%C3%A9n#/media/F%C3%A1jl:Ethene_structural.svg (Letöltés dátuma: 2022.06.07.)

https://hu.wikipedia.org/wiki/Giberellinsav#/media/F%C3%A1jl:Gibberellin_A3.svg (Letöltés dátuma: 2022.06.07.)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Zeatin#/media/File:Zeatin.png> (Letöltés dátuma: 2022.06.07.)

A tavaszi hónapok agrometeorológiai szempontú áttekintése

Hőmérséklet

A borvidékünkön a levegő hőmérséklete 25,8 °C értéktartományos belül alakult március folyamán. A legmagasabb napi maximumot (21,9 °C) március 29-én, a legalacsonyabb napi minimumot (-3,9 °C) pedig március 11-én rögzítették a mérőműszerek (1. ábra). A hónap első dekádjának hűvös és száraz időjárását a maximum hőmérsékletek lassú növekedésével és hajnali fagyok erősödésével jellemezhető időszak követte, amelyet egy március 16-án mérsékelt mennyiségű csapadékot adó atlanti ciklon Kárpát-medencébe történő érkezése zárt le. Ezt követően a Kárpát-medence időjárását túlnyomóan anticiklonáris hatások alakították, ami a nappali hőmérsékletek intenzívebb, a feltalaj kiszáradását felgyorsító növekedését eredményezték. Március utolsó napjaira nedves légtömegeknek a mediterrán térségből történő intenzív beáramlása volt a jellemző, aminek eredményeként az éjszakai lehülés, illetve a nappali felmelegedés egyaránt jelentősen mérséklődött. Március 31-én a minimum és a maximum léghőmérsékletek közötti különbség mindössze 2,1 °C volt. A havi átlaghőmérséklet márciusban 7,09 °C volt, ami 0,83 °C-kal haladta meg az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékét (6,26 °C).



1. ábra: A levegő hőmérsékletének alakulása a tavaszi hónapok során

Áprilisban a levegő hőmérséklete 23,0 °C értéktartományon belül alakult a borvidékünkön. A legmagasabb napi maximum (21,2 °C) április 29-én, a legalacsonyabb napi minimum (1,8 °C)



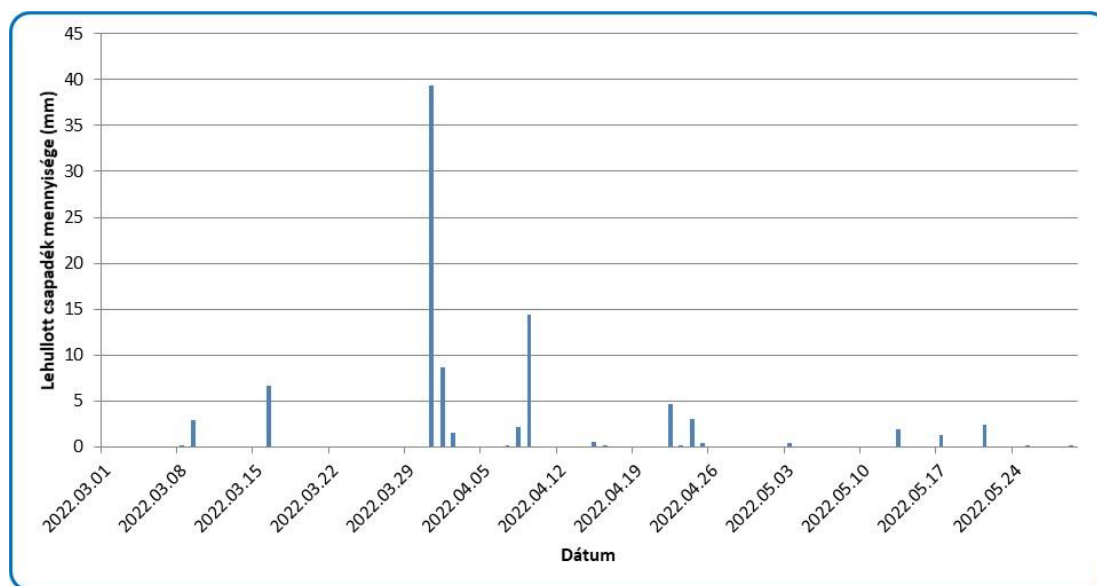
pedig április 18-án volt mérhető. A hónap első napjainak hőmérsékleti viszonyait a Ciril névre keresztelt mediterrán ciklon befolyásolta meghatározó mértékben. A légörvény hátoldalán északról a Kárpát-medencébe áramló hideg légtömegek jelentős lehülést, az ország számos pontján hajnali fagyokat idéztek elő. Érdekességképpen említhető, hogy április 3-án Kékestetőn megdőlt az országos nappali hidegrecord, április 4-én pedig a minimum-hőmérsékleti rekord is. A hőmérő higanyszála 3-án napközben mindössze $-2,2$ °C-ig emelkedett, 4-én reggelre ugyanakkor $-7,1$ °C-ig süllyedt. Szerencsére a borvidékünkön jelentősebb, a szőlőben kárt okozó fagyok nem alakultak ki ebben az időszakban sem. Április 8-án egy hullámzó frontrendszer (Diego viharciklon) hidegfrontja vonult át a Kárpát-medence felett, amely mögött ismét sarki eredetű, több mint 10 °C-os lehülést eredményező, hideg légtömegek árasztották el hazánk térségét viharos, észak-nyugati irányú szelek kíséretében. A hónap közepét egy intenzívebb felmelegedési periódus uralta, a húsvéti ünnepek ugyanakkor a harmadik, helyenként a virágzó gyümölcsfákat károsító lehülési hullám jegyében teltek. Április 3. dekádjában az időjárás már a kedvezőbb arcát mutatta. Egy mediterrán ciklon által kiváltott, mérsékelt csapadékhullás mellett a léghőmérsékletek fokozatosan emelkedtek, ami kedvezőnek tekinthető a vadon élő, illetve a termesztett növények vegetációs lemaradásának mérséklése szempontjából. A havi átlaghőmérséklet áprilisban $10,71$ °C volt, ami $1,94$ °C-kal maradt el az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékétől ($12,65$ °C).

Májusban a levegő hőmérséklete $22,0$ °C értéktartományon belül változott. A legmagasabb napi maximum ($29,1$ °C) május 12-én, a legalacsonyabb napi minimum ($7,1$ °C) pedig május 18-án alakult ki. A hónap első dekádjának hőmérsékleti viszonyaira egy lassú, a tőkék fejlődése szempontjából kedvezőnek ítéltető melegedési folyamat volt jellemző, amelyet egy május 8-án a térségbe érkező ciklon átvonuló hidegfrontját követő lehülés szakított meg. Az ezt követő időszak léghőmérsékletének mintázatában stagnáló trend volt megfigyelhető mind a maximum, mind pedig a minimum hőmérsékletek terén. Az aktuális hőmérsékleti értékek a ciklonális tevékenységeknek megfelelően alakultak, amelyre egy hozzávetőlegesen 5 napos ciklikusság volt jellemző. A levegő hőmérsékletének alakulása a szőlőtermesztés szempontjából májusban kedvezőnek ítéltető, ami elősegítette a vadon élő, illetve a termesztett növények vegetációs lemaradásának mérséklődését. Szerencsére a fagyos szentek idén jobbra felmelegedést hoztak a Kárpát-medencébe, így Tokaj-Hegyaljára is, így nem kellett szembesülnünk a fagykárok kialakulásának kockázatával. A havi átlaghőmérséklet májusban $18,88$ °C volt, ami $1,55$ °C-

kal multa felül az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékét (17,33 °C).

Csapadék

A Bodrogkeresztúr Dereszla-dűlőben működő meteorológiai mérőállomás berendezése 49,0 mm mennyiségű csapadékot regisztrált márciusban (2. ábra) 4 csapadékesemény összesített eredményeként. Az alkalmanként a területre érkező eső mennyisége 0,1, 2,9, 6,6, illetve 39,4 mm volt. A hónap utolsó napján lehullott, jelentős mennyiségű eső figyelembevétele nélkül rajzolódik ki igazán az első tavaszi hónapunk kedvezőtlen csapadékosági karaktere, ami a január-februári időszakhoz hasonlóan a sokévi átlagnál jóval szárazabbnak bizonyult. Meg kell jegyezni, hogy a március 31-én lehullott csapadék mennyisége a borvidékünkön jelentős térbeli heterogenitással rendelkezett, számos helyen nem érte el a 30 mm-t. Ennél fogva a kedvező nedvességforgalmi hatása termőhelyenként eltérő mértékű volt.



2. ábra: A tavaszi hónapokban lehullott csapadék mennyisége és időbeni eloszlása

Áprilisban 35,9 mm mennyiségű csapadék hullott 11 csapadékesemény összesített eredményeként, ami 4,6 mm -rel maradt el az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékétől (40,5 mm). Az alkalmanként a területre érkező eső mennyisége 0,1–14,4 mm intervallumon belül változott. A március utolsó napján lehullott, jelentős mennyiségű (39,4 mm) esőt követően április első napjaiban további 10,1 mm csapadék érkezett az ültetvényekre. A korábban már említett Diego viharciklon közel 17 mm, az április 22-én érkező



mediterrán ciklon pedig több mint 8 mm csapadékvízzel járult hozzá a talajaink nedvesség készletéhez.

Májusban mindössze 6,4 mm mennyiségű csapadék érkezett a szőlőültetvényekre 6 csapadékesemény eredményeként. Az alkalmanként a területre érkező eső mennyisége 0,2–2,4 mm intervallumon belül változott, az összes mennyisége pedig 54,0 mm -rel maradt el az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékétől (60,4 mm). E kritikus csapadék helyzet jelentős mértékben megnövelte a súlyos talajaszály kialakulásának kockázatát a szőlőültetvényeinkben, amelyek közül a nagy agyagtartalmú, sekély termőréteggel bíró termőhelyek a leginkább veszélyeztetettek.

Talajnedvesség

A feltalajnak (0–50 cm) a tőkék számára felvehető vízkészlete március elején, borvidéki szinten a maximális érték 75–80 %-ára volt tehető, ami a hónap végére a csapadékhullás elmaradása következtében 60–65 %-ra csökkent. E talajréteg vízhiánya a borvidék keleti területein a hónap elején meghatározott 20 mm-ről március 29-re 40 mm-re, a déli és nyugati térségében pedig 30 mm-ről, 45 mm-re növekedett. Az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis víztartalma március 29-ig érdemben nem változott (≈ 70 –74 %). A 0–100 cm talajszelvény nedvességihiánya ugyanakkor a március eleji 55 mm körüli értékről indulva, a korábban jelzett időpontra a borvidékünk jelentős részén (különösen a déli és nyugati termőhelyein) meghaladta a 70 mm-t. A március 31-én bekövetkezett csapadékhullás ugyanakkor a 0–50 cm talajréteg diszponibilis vízkészletének jelentős növekedését eredményezte, borvidéki szinten a maximális érték 80–90 %-át tette ki. A feltöltődés következtében e talajréteg vízhiánya 40–45 mm-ről 15–25 mm-re mérséklődött. Sajnos a pozitív változás az 50–100 cm-es talajréteget már nem érintette, így a 0–100 cm-es talajrétegben még március utolsó napján is 40 mm-t meghaladó vízhiány volt mérhető az OMSZ által közzétett adatok szerint. Ez a hidrológiai helyzet továbbra is magában hordozza a talajaszály szőlőültetvényekben történő kialakulásának veszélyét a tenyészidőszak során.

A feltalajnak (0–50 cm) a maximális érték 80–95 %-ára tehető diszponibilis vízkészlete április közepére 75–83 %-ra, a végére pedig 60–65 %-ra mérséklődött, a vízhiánya ugyanakkor a borvidék keleti termőhelyein az április 4-én meghatározott 5 mm-ről április 30-ra közel 40 mm-re, a déli és nyugati térségében pedig 15 mm-ről csaknem 45 mm-re növekedett. Az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis víztartalma április során sem változott érdemben (≈ 70 –74 %). Az



OMSZ által közzétett adatok szerint a 0–100 cm talajszelvény nedvességihiánya ugyanakkor az április eleji 30–50 mm közötti értékről indulva, április végére a borvidékünk jelentős részén meghaladta a 70 mm-t, ami továbbra is magában hordozta a talajaszály 2022. évi tenyészidőszakban történő kialakulásának veszélyét.

Sajnos az ültetvények talajának vízhiánya májusban tovább fokozódott. A feltalaj (0–50 cm) felvehető vízkészlete a hó eleji 60–65 %-os szintről május közepére a maximális érték 40–45 %-ára, a végére pedig 30 %-ára mérséklődött. Ennek megfelelően e talajréteg vízhiánya területi átlagban az április 30-án meghatározott 40–45 mm-ről május végére helyenként 80 mm-t meghaladó mértékűre növekedett. Az áprilisban tapasztalt stagnálással ellentétben májusban az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis víztartalma 70–74 % -ról 63–68% -ra mérséklődött a tőkék növekvő vízfelvétele következtében. A 0–100 cm talajszelvény nedvességihiánya pedig 70 mm értékről indulva, május végére a borvidékünk jelentős részén meghaladta a 110 mm-t. Az előttünk álló nyári időszakban az ültetvényekben fellépő talajaszály kialakulásának jelentős kockázatát jól szemlélteti a talaj nedvességviszonyainak 2021. júniusában tapasztalt változása is. Annak ellenére, hogy az elmúlt év május 31-én az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis vízkészlete 95 % volt és a 0–100 cm-es szelvény nedvességihiánya nem érte el az 50 mm-t, a csapadékszegény június (24,2 mm) során e talajszelvény vízhiánya borvidéki szinten 120 mm-re növekedett. E változási trend alapján valószínűsíthető, hogy a tavalyihoz hasonló júniusi időjárást feltételezve, a talajok nedvességekészlete az újabb telepítésű, sekély termőrétegű, illetve tömör ágyazati kőzettel rendelkező ültetvényekben már nem lenne képes fedezni maradéktalanul a tőkék vízigényét az elkövetkező hónap során.

Összegzés

A márciusi középhőmérséklet 0,83 °C-kal, a lehullott csapadék mennyisége pedig 20,9 mm-rel haladta meg a sokéves borvidéki átlagot (6,26 °C, illetve 28,1 mm). A hónap első dekádjára hűvös, száraz időjárás volt jellemző, amelyet egy lassú nappali felmelegedéssel és a hajnali fagyok erősödésével jellemezhető időszak követett. A későbbiekben anticiklonáris hatásra száraz, tavaszias időjárásban volt részünk, amelynek eredményeként az ültetvények talajának vízhiánya a hónap utolsó napjáig tovább fokozódott. A március 31-én a Kárpát-medencébe érkező mediterrán ciklon ugyanakkor jelentősebb mennyiségű (≈30 mm) csapadékot hozott a borvidékre változó térbeni eloszlásban. Ennek eredményeként a feltalaj vízhiánya érdemben csökkent, azonban a mélyebb talajrétegek nedvességgel történő feltöltődése elmaradt. Az



ültetvények jelentős részénél a felmelegedés hatására intenzív könnyezés indult meg, több területen a rügyek is duzzadásnak indultak. A metszés befejezését követően a táंबरendezések karbantartása, valamint a lemosó permetezés is sokfelé lezajlott.

Az áprilisi középhőmérséklet 1,94 °C-kal, a lehullott csapadék mennyisége pedig 4,6 mm-rel maradt el a sokéves borvidéki átlagtól (12,65 °C, illetve 40,5 mm), így az idei április a szokásosnál hidegebbnek és kissé szárazabbnak bizonyult. A hónap hőmérsékleti viszonyait három, viharciklonok áthaladásához kötődő és jelentős hőmérséklet csökkenéssel járó lehülési periódus kialakulása, illetve az utolsó dekádban megfigyelhető fokozatos melegedés jellemezte. Szerencsére az országszerte gyakori és a virágzó gyümölcsösökben kisebb-nagyobb károkat okozó hajnali fagyok a borvidékünket csak kisebb arányban érintették, a szőlőtőkék károsodásáról nem kaptunk a termelők részéről visszajelzéseket. Sajnos az áprilisban lehullott csapadék mennyisége csak átlag közelinek bizonyult, így a talajokban raktározott víz mennyisége érdemben nem növekedett. Bár egyes hűvösebb fekvésű, nagyobb agyagtartalmú talajokkal rendelkező ültetvényben kissé vontatottabban, de április végére a fakadás borvidék-szerte lezajlott. A fejlettebb hajtásokkal rendelkező táblákban megtörténhetett a hajtásválogatás és a törzstisztítás. Az intenzíven fejlődő gyomnövény-állomány a kémiai, illetve mechanikai gyomszabályozási munkálatokat több területen indokoltá tette.

Májusban a levegő középhőmérséklete 1,55 °C-kal múlta felül, a lehullott csapadék mennyisége pedig 54,0 mm-rel maradt el a sokéves borvidéki átlagtól (17,33 °C, illetve 60,4 mm), így az idei május a szokásosnál melegebb és kifejezetten aszályos volt. A hónap hőmérsékleti viszonyait az első dekádban megfigyelhető fokozatos melegedés, majd az azt követő időszak stagnáló hőmérsékleti trendje, illetve azon belül a felmelegedési és a lehülési időszakok 5 napos ciklikussága jellemezte. A borvidékünkön a levegő hőmérsékletének alakulása a szőlőtermesztés szempontjából májusban kedvező volt, az tovább mérsékelte a növények vegetációs lemaradását. A szőlő virágzása a hónap végére számos ültetvényben megindult. Szerencsére a fagyosszentek is károkozó hajnali fagyok kialakulásától mentesen teltek idén. Sajnos a májusban lehullott elenyésző mennyiségű csapadék nem bírt semmiféle pozitív szőlészeti jelentőséggel, a talajokban raktározott víz mennyisége nagymértékben csökkent. Ennek következtében az előttünk álló nyári időszakra vonatkozóan fokozottan fennáll az aszálykárok kialakulásának veszélye, amire a szőlő termesztéstechnológiai beavatkozások tervezése során figyelemmel kell lennünk. Bár a termő ültetvények esetében még nem volt



látható jele a vízhiánynak, új telepítésnél, illetve pótlások esetében nélkülözhetlenné vált a vízpótlás.

Az adatokat a Tokaji Kutatóintézet által kezelt meteorológiai állomások mérései, illetve az OMSZ met.hu webhelye által szolgáltatott információk alapján készítettük. A borvidékre vonatkozó éghajlati normál értékek (1991–2020) közelítő becslését több mérőhelyről származó adatok felhasználásával végeztük el.

Dr. Zsigrai György - Kneip Antal