

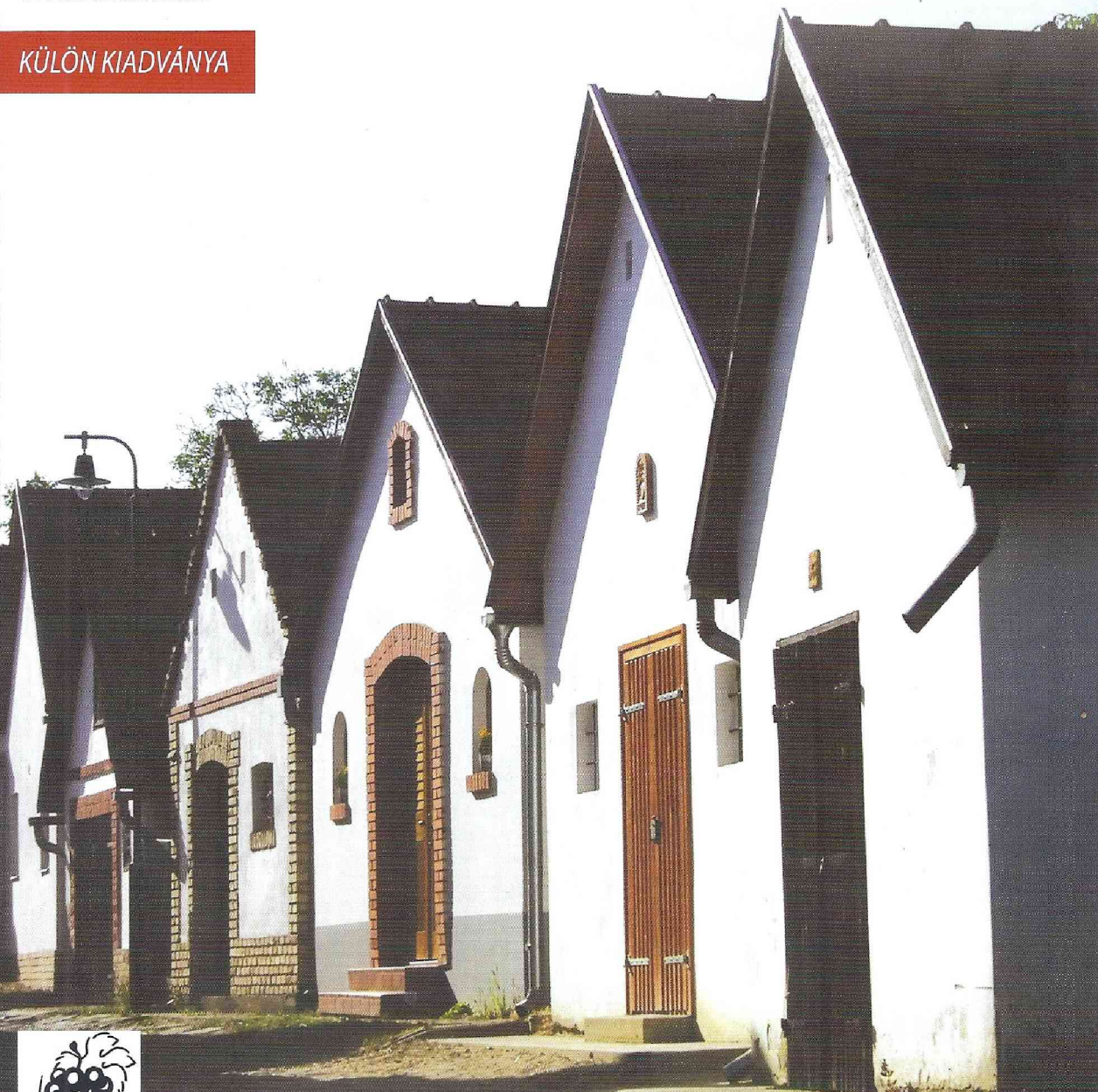


Borászati Füzetek

www.boraszatifuzetek.hu

Alapítva 1869

KÜLÖN KIADVÁNYA



Szőlőtermesztési és Borászati Tudományos Konferencia

Budapest, Magyar Tudományos Akadémia székháza,
1051 Budapest, Széchenyi István tér 9.

2015. június 30.





Tokaji borospincék nemespenész borítottságának vizsgálata

KÁLLAI ZOLTÁN^{1,2} – SIPICZKI MÁTYÁS² – BIHARI ZOLTÁN¹ – DOBOLYI CSABA⁴
KREDICS LÁSZLÓ⁵ – SEBŐK FLÓRA⁴ – BEREKSZÁSI TÍMEA³ – MAGYAR DONÁT³

¹Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, ²Debreceni Egyetem, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, ³Országos Közegészségügyi Központ, Aerobiológiai és levegőtisztaság-ellenőrzési osztály, ⁴Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Környezetbiztonsági és Környezettokiológiai Tanszék, ⁵Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Mikrobiológiai Tanszék

Összefoglalás

Munkánk során különböző tokaji borospincék légtéréből, falfelületéről és esz-kezeikről izoláltunk fonalgombákat, hogy megértsük milyen összetett gombaközösség alkotja azt a jellegzetes penészborítottságot, amit nemespenészeknek ismertünk ezidáig. Továbbá a levegő kémiai vizsgálatát is elvégeztük, hogy a gombák által termelt és borokra káros illékony szerves vegyületeket (geosmin és 2,4,6-trikloro-anizol) ki tudunk-e mutatni a pincék légtéréből. A vizsgálatok során 90 morfortípust, a levegőből 48, míg a felületekről 42 törzset azonosítottunk. A pincék levegőjében az íz rontó vegyületek koncentrációja a kimutatási érték alatt volt. A tokaji borospincék falát nemespenészként emlegetett *Zasmidium* (*Cladosporium*) cellare telepei borították. Ennek ellenére a gomba csak igen kis mennyiségben volt jelen a levegőben (10–30 CFU/m³). Ezzel szemben a kevésbé feltűnő *Penicillium*-fajok igen nagy mennyiségben mutathatók ki, viszont a bor minőségére –mérési eredményeink alapján– nincsenek hatással.

SUMMARY

The aim of the current study was to isolate filamentous fungi from the air, wall surfaces and equipments of Tokaj's wine cellars in order to better understand the various fungal consortia forming the unique mold coverage known as noble mold.

Furthermore, we have also conducted chemical analysis on the air of wine cellars in order to detect volatile organic compounds which are produced by molds and are harmful of wines. During the examinations conducted we identified 90 morphotypes, 48 strains from the air and 42 from the surfaces. In the airspace of wine cellars the concentrations of compounds tampering the taste of wine was found under detection limit. The walls of cellars were covered by the colonies of *Zasmidium* (*Cladosporium*) cellare often referred to as noble mold. Even so, this mold has been found only in a small concentration in the air (10–30 CFU/m³). In contrast, *Penicillium* species have been found in large concentration, however, according to our results, they do not have a negative effect on the quality of wines.

Bevezetés

A Tokaj-hegylajai borospincékbe lemenve, egyből szembetűnik egy sötét, szinte fekete, bársonyszerű bevonat a falakon és a berendezéseken. Gyakran halljuk, hogy ez a nemespenész, a *Cladosporium cellare*. Sokan tulajdonítanak ennek a fonalgombának eddig nem bizonyított érdemet, például hogy pufferele a levegő páratartalmát, tisztítja a levegőt, a borokból kipárolgó alkoholból táplálkozik, fenntartja a borok éréséhez a megfelelő mikroklímát, az aszú jellegzetes aromáját adja, érleli azt.

Azonban közelebbről megvizsgálva a penész által borított felületeket, szabad szemmel is megkülönböztethetünk más színű és eltérő morfológiájú gombatelepeket.

A közhiedelem úgy tartja, hogy a nemespenész kora határozza meg a különféle morfológiát, úgy mint a fiatal telepek fehér színűek, majd beszürkülnek és a kifejlett penészek lesznek fekete színűek. E feltételezés sem bizonyított tudományos módszerrel.

A borászok véleménye megoszlik a pincékben megtelepedő penészekkel kapcsolatban. Van, aki szereti és büszkén meséli a betérő vendégeinek a nemespenész történetét, és van, aki lekaparja a falfelületet, mondván a penészeknek nincs helye a borok közelében, mivel akár a borok minőségét negatívan is befolyásolhatja.

A tokaji bor egyediségét, hírnevét különleges klimatikus adottságoknak és mikrobiális feltételeknek köszönheti. A mikrobiális környezet ismerete, fenntartása, kontrollja elengedhetetlen a bor minőségének fennmaradásához. A mikrobiális paraméterek a bor minőségét pozitív és negatív irányba is befolyásolhatják. Ide tartoznak az aszúsodást okozó (kedvező hatású) és növénykórokozó (minőségromlást okozó) gombák mellett a borélesztők, valamint az aromaanyagok (kedvező és kedvezőtlen) termelését végző penészgombák.



A tokaji borospincék levegőjéből (L) és a felületekről (S) kimutatott penészgomba taxonok

Gombataxon	A pince	A kültér	B pince	B kültér	C pince	C kültér	D pince	E pince	F pince	D, E, F kültér
<i>Absidia psychrophilia</i>	S									
<i>Acremonium brachypenium</i>							S			
<i>Alternaria alternata</i>								L		
<i>Aphanocladium (Acremonium) album</i>	L									
<i>Aspergillus niger</i>						L	L			
<i>Aspergillus spelunceus</i>								LS		
<i>Aspergillus varians</i>					LS					
<i>Aspergillus versicolor</i>							L			
<i>Aspergillus spp.</i>					L		L			L
<i>Bjerkandera adusta</i>									S	
<i>Botrytis cinerea</i>		L					L	LS	L	
<i>Candida membranifaciens</i>	S				LS					
<i>Cladosporium ossifragi</i>			L							
<i>Cladosporium spp.</i>	L	L	L	L	L	L	LS	L	L	L
<i>Debaryomyces subglobosus</i>	L									
<i>Emericella nidulans</i>	L								L	
<i>Epicoccum nigrum</i>	L	L		L		L	L		L	L
<i>Mortierella alpina</i>	S							S		
<i>Mucor sp.</i>				L	L				L	
<i>Penicillium adametzioides</i>								L		
<i>Penicillium brevicompactum</i>							L	L		
<i>Penicillium chrysogenum</i>	L									L
<i>Penicillium citreonigrum</i>					LS		L			
<i>Penicillium citrinum</i>					S					
<i>Penicillium commune</i>					L					
<i>Penicillium echinulatum</i>									LS	
<i>Penicillium expansum</i>			L				LS	L	L	
<i>Penicillium glandicola</i>									S	
<i>Penicillium oxalicum</i>						L				L
<i>Penicillium roqueforti</i>							S			
<i>Penicillium solitum</i>									L	
<i>Penicillium spinulosum</i>	LS		L		LS		LS	LS	LS	
<i>Penicillium thomii</i>	LS							L		
<i>Penicillium spp.</i>	L		L		L	L	L	L	L	L
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>							S			
<i>Rasamsonia brevistipitata</i>									L	
<i>Scopulariopsis sp.</i>	L									
<i>Talaromyces diversus (Penicillium diversum)</i>								S		
<i>Talaromyces rugulosus (Penicillium rugulosum)</i>							S	S		
<i>Umbelopsis isabellina</i>	S									
<i>Zasmidium cellare</i>							L	L		
élesztők	L			L	L		LS			
nem sporuláló spp.	LS	L	L	L	S	L	LS	L	L	L



Célkitűzés

Munkánk célja volt, hogy megismerjük a tokaji borospincékben élő, és az aromanyagok termelését esetlegesen befolyásoló penészgomba közösség összetételét, amit ez idáig nemespenészként ismertünk. Továbbá célunk volt, hogy felmérjük, hogy található-e olyan fonalgombák ezekben a helységeken, amik a pincedolgozókra egészségügyi kockázatot jelentenek.

Anyag és módszer

A pincék és borászati üzemek késztermék raktáraiból izolálható penészeknek a taxonómiai sokféleségének a felmérésére, a fent említett hiedelmek megértésére különböző mintavételi eljárásokat alkalmaztunk. A penészgomba izolátumok begyűjtése 6 Tokaji borvidéki pincéből, a falakról és a hordókról történt törletmintavételezéssel végeztük (e mintákat közvetlenül szélesztettük táptalajra). A fajgyűjtést kiegészítettük a pincék levegőjéből történt spóracsapdázással (SAS IAQ levegő mintavevő, gyártó: International PBI S.p.A.), amelynek során 100–100 liter levegőt ütköztettünk chloramphenicol-tartalmú 2%-os malátakivonat agarra (MEA), burgonyadextróz-agarra (PDA) és bengálrózsa agarra (RBA), ez utóbbit ismétlést is végeztünk. A mintákat 25

°C-on 5 napig inkubáltuk, majd megszámláltuk a telepképző egységeket, s ez alapján a légköri koncentrációt CFU/m³-ben adtuk meg. A megjelenő telepeket nemzetség szinten meghatároztuk mikroszkópos morfológiai bélyegek alapján, majd tiszta tenyészeteket hoztunk létre. A pontos fajmeghatározás molekuláris genetikai módszerrel, azt ITS es NL régiók szekvencia elemzésével történt. Továbbá a levegő kémiai vizsgálatát is elvégeztük, ezzel arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a szakirodalomban fellelhető, gombák által termelt, és borokra káros (rossz ízt adó) illékony szerves vegyületeket (geosmin és 2,4,6-trikloro-anizol) ki tudunk-e mutatni a pincék légtéréből. Emellett a légtér etanol és metanol koncentrációját is mértük. A vizsgálatot Radiello® diffúziós levegő mintavevő csővel (BTEX/VOC's (CS2 Desorption), RAD130aktív szén töltettel) végeztük, 7 napos expozíciós idővel. Analízis módszerei: MSZ EN 1076/1999, NIOSH 2000:1998, OSHA 100:1993, NIOSH 1405:200. A légköri koncentrációt µg/m³-ben adtuk meg.

Eredmények

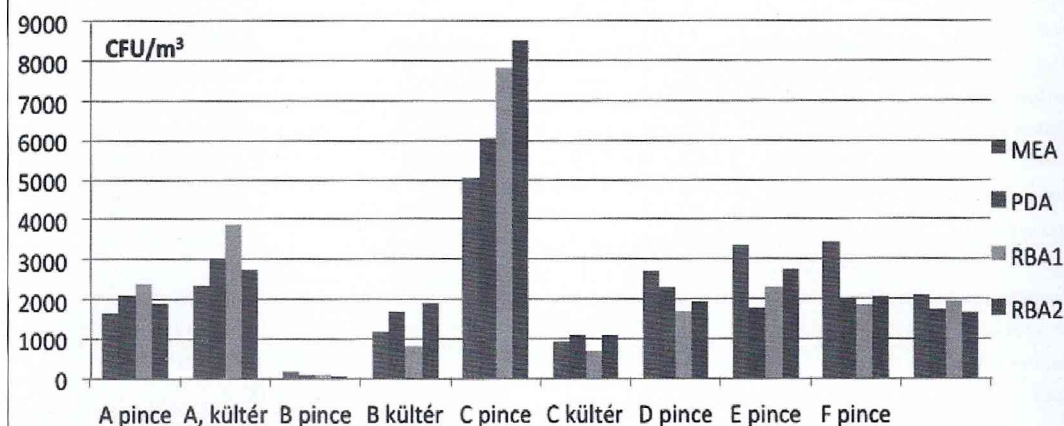
A vizsgálatok során 90 morfortípust, a levegőből 48, míg a felületekről 42 törzset azonosítottunk (táblázatot). A pincék levegőjében az íz rontó vegyületek és a metanol koncentrációja a kimutatási

érték alatt volt (<0,20 µg/minta; <0,17 µg/m³). Az etanol koncentrációja erősen változott az egyes pincék között (<0,21–206,7 µg/m³). A pincék levegőjében a penészgombák csíraszám széles skálán változott (ábra). Az egyik pince levegőjében rendkívül magas koncentrációt mértünk; itt a *Penicillium spinulosum* dominált. E gomba légköri csíraszám három másik pincében is magas szintet ért el. Egy másik pince levegőjét viszont a *P. thomii* magas koncentrációja jellemezte. Egy újépitésű pincében, mely a többivel ellentétben nem a föld alatt helyezkedett el, a falakon nem lehetett penészesedést kimutatni, és itt a légköri csíraszám is igen alacsony volt, ugyanakkor jellegzetes, saját gombaközösség sem alakult itt ki.

Értékelések

A tokaji borospincék, földalatti helyiségek többségének falát a nemespenészként emlegetett *Zasmidium (Cladosporium) cellare* sötét színű telepei borították. Ennek ellenére e gomba csak igen kis mennyiségben volt jelen a levegőben (10–30 CFU/m³). Ezzel szemben a kevésbé feltűnő *Penicillium*-fajok igen nagy mennyiségben mutathatók ki (ált. >2000 CFU/m³) ez az eredmény arra utal, hogy a *Z. cellare* tömeges borítása ellenére alig termel spórákat a tokaji pincékben. Azonban mellette több

I. ábra: A tokaji borospincék vizsgálata során mért légköri össz-csíraszám háromféle táptalajon (az RBA ismétlésben)





olyan gombafajt is kimutattuk, melyek jelenléte nem kívánatos a pincékben: ilyenek túlnyomó többségben a *Penicillium* fajok. Ezek elsősorban, mint légköri allergének okozhatnak panaszt a pincédolgozók körében (Ren et al. 2001), viszont a bor minőségére – mérési eredményeink alapján – nem jelentenek veszélyt. A *P. spinulosum* és a *P. thomii* előfordulását jelezték olaszországi, ausztriai, francia és japán borospincékből is (Goto et al. 1989, Simeray et al. 2001, Picco és Rodolfi 2004, Haas et al. 2010), azonban ezek nem termelték a vizsgálatunkban szereplő ízrontó vegyületeket. A *Botrytis*- és *Cladosporium*-fajok mind a beltérben, mind a kültérben gyakoriak voltak, a szakiroda-

lom szerint ezek a gombák a szőlő feldolgozása során nagy mennyiségben jutnak be a pincékbe (Simeray et al. 2001). Az izolált penészek, mind a borokra, mind a pincemunkásokra gyakorolt hatásának felmérése folyamatban van, illetve további vizsgálatokat igényelnek.

IRODALOMJEGYZÉK

A. M. PICCO, M. RODOLFI. 2004. Assesment of indoor fungi in selected wineries of Oltrepo Pavese (Northern Italy) and Sottoceneri (Switzerland). American journal of. enology and viticulture. 55 (4): 355-362.

D. HAAS, H. GALLER, J. HABIB, A. MELKES, R. SCHLACHER, W. BUZINA, H. FRIEDL, E. MARTH, F.F. REINTHALER. 2010. Concentrations of viable airborne fungal spores and trichloroanisole in wine cellars. International Journal of food microbiology. 144 (1): 126-132.

J. SIMERAY, D. MANDIN, M. MERCIER, J-P. CHAUMONT. 2001. Sourvey of viable airborne fungal propagules in French wine cellars. Aerobiologia. 17: 19-24.

P. REN, T. M. JANKUN, K. BELANGER, M. B. BRACKEN, B.P. LEADERER. 2001. The relation between fungal propagules in indoor air and home characteristics. 56 (5): 419-424.

S. GOTO, K. TAKAYAMA, T. SHINOHARA. 1989. Occurence of molds in a wine storage cellars. Journal of fermentation and bioengineering. 68 (4): 230-232.