

Gondolatok a bor tárolásáról

Aki csak felületesen is foglalkozik a különböző borok tárolási körülményeivel, általában tisztában van azzal, hogy a pezsgőket és habzóborokat 6–8 °C-on, a fehérborokat és a friss rozékat 11–14 °C-on, a könnyű vörösborokat 14–17 °C-on, a testesebb vörösborokat pedig 16–18 °C-on kell tárolni. Sokkal kevésbé közismert azonban, hogy mekkora figyelmet kell szentelni a tárolótér páratartalmára.

A tárolás klasszikus formája a borpince, amit azonban manapság a háztartások nagyobb része, de még a vendéglátóhelyek is csak ritkán tudnak biztosítani, szinte csak a borászatokban léteznek. Ilyenkor olyan különleges hűtőszekrényeket alkalmazunk, amelyek kifejezetten csak a bor szakszerű tárolására készültek. Az alábbiakban mind a borhűtőkkel, mind pedig a hagyományos és az újonnan épült pincékkel foglalkozunk.

Borhűtő szekrények

Hazánkban kialakulóban van az az egyre igényesebb fogyasztói réteg, amely az étkezésekhez a sör helyett a bort és a pezsgőt részesíti előnyben. Először a háztartásokban terjedt el a borhűtők divatja. Ma már a magára adó vendéglátó nemcsak a kínált ital minőségével, hanem annak hőmérsékletével és megfelelő tárolásával is törődik. Franciaországból indult el az az igény, hogy külön borhűtőben tárolják a fehér és a vörösborokat. A háztartások részére készített borhűtők kisebb igénybevételre vannak tervezve, lassabban hűtenek, kisebb kompresszor található bennük. A vendéglátó-ipari készülékek gyorsabban hűtenek, elviselik az ötpercenkénti ajtónyitásokat is. Van olyan bortároló hűtőszekrény, amelyben mindenütt azonos a hőmérséklet – ez a pincét imitálja, hiszen ott is egyforma hőfokon tartják a különböző borokat. De van olyan is, amelyikben a különböző polcokon más és más a hőmérséklet: legalul +5–6 °C, legfölül 16–18 °C található.

Páratartalom

A pincebeli körülmények imitálásához a megfelelő páratartalom is hozzátartozik. Ha a tárolótér levegője túl száraz, akkor az üvegben (vagy hordóban) uralkodó magasabb parciális nyomás hatására a parafa dugón keresztül az üvegből kipárolgás keletkezik, mégpedig először az alacsonyabb forráspontú alkohol, majd utána a víz távozik. E káros kipárolgás mértéke akkora lehet, hogy a minőségromlás mellett számottevő folyadékvesztés is okoz.

A jól tervezett borhűtő szekrényekben a páratartalom fenntartását úgy oldották meg, hogy a hűtés során keletkezett kondenzvizet a készülék benn tartja a hűtőtérben, gondoskodva a visszapárologtatásról. A borhűtők nagyon fontos tulaj-



Takács Gábor
1972-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Erőgép szak áramlástechnika ágazatán.

Majd vegyipari gépészként dolgozott a Phylaxiánál. Öt évig külkereskedelemmel foglalkozott az Universal Kft.-ben, később hét éven át egy német mezőgépgyár kereskedelmi igazgatója volt. 1992-től az A•S Hungária Kft. (Andrews•Sykes) ügyvezető igazgatója és tulajdonosa.

A Magyar Uszodatechnikai Egyesület elnöke, az European Union of Swimmingpool and Spa Association Bruxelles/Köln igazgatósági tagja, a Technical Committee elnökhelyettese, a Gázipari Vállalkozók Szövetségének tagja, több jótékonyági és üzletember-alapítvány és klub tagja.

donsága, hogy a motor a háztól el van szigetelve, így a készülék rázkódásmentes. Parafa dugós borospalackokat mindig fekvé kell tárolni, különben a dugó kiszárad, amitől a bor tönkremehet. Ennek megfelelően a jó borhűtők csak fektetett palacktárolásra alkalmasak.

Tárolás borpincében

A pincét kétélre kell választani építési módjuk, illetve keletkezésük alapján. Beszélünk kell a klasszikus borpincéről és egy modern épület pincéjéről. Az igazi borospincét még a régi rómaiak „találták” fel – legalábbis régebbi kultúrákból nem maradtak fenn mai értelemben vett hűtőpincék. Ma lehetnének, hogy a jó mélyre leásott pince hideg lesz. Szó sincs róla! Bármely vadonatúj családi ház pincéje, amit a mai építési eljárásoknak és szabályoknak megfelelően talajvíz ellen tökéletesen leszigeteltek, ugyanolyan meleg, mint a ház egyéb részei. Az úgynevezett „pincehideg” kialakulásában a párolgásnak van komoly szerepe. Ha régi, hagyományos építésű, tehát talajvíz ellen alig szigetelt pincében a falba vagy a padlóba 1–4 méteres mélységű és csupán néhány milliméter átmérőjű lyukat fúrunk mélységi hőmérőszonda elhelyezésére, akkor a legtöbb esetben a mért talajhőmérséklet 4–10 °C-kal magasabb, mint a pin-

cében mérhető léghőmérséklet. A mért talajhőfok és a pincehőfok közötti különbséget éppen a fal- illetve kőzetstruktúrából kipárolgó víz okozza, ugyanis a párolgás hűtéssel jár.

Amikor a falból kipárolog a víz, szintén energiára, más szóval hőtartalomra van szüksége, hogy párává alakuljon. Ezt az energiát vagy hőtartalmat csak a környező levegő hőtartalmából tudja „ellopni”. A hőtartalom „ellopása”, megcsapolása, leszívása (más néven: hőszivattyúzása) természetesen a hőtartalmat hordozó anyag lehűlésével jár együtt: ez pincék esetében a levegő lehűlését, hűtését eredményezi. Ha történetesen azonban az adott pince teljesen zárt, semmilyen gravitációs (természetes) vagy kényszer szellőzése nincs, akkor a levegő páratartalma igen hamar százszázalékos telítettségűvé válik. Ez esetben megszűnik a párolgás, és a pincelevegő hőmérséklete felveszi a környezeti talajhőfokot, ez az év nagyobb részén még mindig alacsonyabb, mint a kinti szabad levegőé. Ilyenkor jelentkezik törvényszerűen a legnagyobb baj is: a pince rövid idő alatt penészes lesz. Ezek után már jól érthető, hogy pincehőfok szempontjából miért „rossz” a modern építési technológiával épített házak föld alatti pincéje. Ott ugyanis teljesen természetes, hogy tökéletes talajvíz elleni szigetelést és hőszigetelést valósítunk meg – kipárolgás, tehát természetes hűtés itt fel sem merülhet, ennek megfelelően új ipari épületek és lakóházak természetes hideg pincével nem rendelkeznek.

A római pincehűtés „találmány” igazi lényege azonban csak most következik: ahhoz, hogy ne legyen száz százalék páratartalom, tehát hogy a pince folyamatosan hűljön, és penészes se legyen, folyamatosan szellőztetni kell. Pár ezer évvel ezelőtt ventilátorok még nem voltak, tehát természetes – más szóval gravitációs – szellőztetést kellett alkalmazni. Ezt pedig bölcs eleink úgy oldották meg, hogy a pincékben elegendő számú alsó (padló vagy talajszint közeli) és felső szellőzőnyílást, kürtőt helyeztek el. Ha a szabad téren e kürtők úgy folytatódtak „kéményben”, hogy a felső szellőzőnyílások mindenkor magasabban végződtek a talaj felett, mint az alsó szellőzőnyílások teteje, akkor mindig kialakult az a huzatjelenség, amellyel a pincében az alsó nyíláson befele jött a kinti levegő, a felsőn pedig távozott a belső, páras levegő. E kürtőkben a lég-



Az új hordók még használat előtt megpenészedtek

áramlás sebessége igen kicsiny, néhány század m/s-ról van csak szó. E kis légáramlás elegendő azonban ahhoz, hogy a megfelelő páratartalom fennmaradjon, a falakon keresztül a kapillárisokon a víz folyamatosan bepárolgjon a pincébe, tehát állandó hűtés létezzon.

Szokásos páraértékek

A természetes pince tehát ne legyen túl száraz, mert akkor folyadékvesztés keletkezik, nem szabad azonban túl nedvesnek sem lennie, hiszen akkor nem tartható fenn a természetes – szakszóval élve adiabatus – hűtés. Természetes pincékben a 11–15 °C hőfok fenntartásához a megfelelő relatív páratartalom 80 és 92 százalék között kell legyen.

Régi pincék

Gyakori feladat az utóbbi években régi, 30–50 éve használatlan vagy nem rendeltetésszerűen felhasznált borospincék életre keltése. Ezeknél az első feladat mindig a régi szellőzőnyílások megkeresése és feltárása. Ha valamennyit ki lehet takarítani és újra lehet használni, akkor a pince általában semmilyen mesterséges szellőztetést vagy hűtést nem igényel. Ilyenkor is ügyelni kell azonban arra, hogy a pince felújítása során végzett építőmesteri munkákkal (betonozás, vakolás, falazás) bevitt építési vizet ki kell

szárítani. Erre pedig a természetes szellőzés nem elegendő, átmenetileg mesterséges szárítást kell alkalmazni. Ha a régi szellőzőnyílások már nem használhatóak, de a pince szerkezete, falstruktúrája az adiabatus hűtéshez szükséges bepárolgást biztosítja, akkor mesterséges szellőztetést kell kiépíteni, figyelembe véve az igen kis mértékű szükséges légcserét. Ha ez a bepárolgás már nem létezik, vagy eleve nincs is új pince esetében, akkor jön a szükséges „rossz”: mesterséges hűtést kell kiépíteni.

Pincék mesterséges hűtése

A közönséges hűtőgépek, klímaberendezések mindenkor szárítják a levegőt. Ezzel persze a fent leírtak miatt károk keletkeznek. Ezért bortároló helyiségek mesterséges hűtések vagy nedvesítő készülékeket kell alkalmazni, vagy olyan speciális hűtőkészüléket kell beépíteni, amely önmagában is visszapárologtatja a kicsapott kondenzvizet, tehát visszapáraszt. A klímaberendezések különleges fajtáját, a pincehűtő készülékcsoportot eredendően a bortároló helyiségek hűtésére fejlesztették ki. Ezek első sorozatai még a nagy borászati üzemek részére készültek, és nemcsak nagyon nagy teljesítményűek, hanem drágák is voltak. Ma már azonban a választék óriási: akár 2–3 m³-es, akár 10 ezer m³-es helyiséghez léteznek szériagyártmányok, mindemellett pedig a kicsi, háztartási rendeltetésű gépek elérhető áron kaphatók. Érdeemes megjegyezni, hogy a bortároló helyiség hűtésére kifejlesztett háztartási gépek egyre szélesebb körben éléskamrahűtőként dolgoznak. Egy belülről megfelelő módon hőszigetelt 10 m³-es helyiség (éléskamra) léghűtőjével akár 6 °C hőfok is biztosítható.

Vizes pincék mesterséges szárítása

A pince építési szerkezete kapcsán a következőket kell figyelembe venni: laza szerkezetű kőzet-

be vájt pince (például homokkő) esetén a túl alacsony páratartalom (tehát a mesterséges szárítás eredménye) a felület porladását okozhatja. Ez balesetveszélyt, beomlást általában nem eredményez, csak kellemetlen homokhullást jelenthet. Vulkáni eredetű kőzet esetén a páratartalom változása csak a belső falfelületen kialakuló aerob baktériumkultúra életét tudja befolyásolni, a kőzetre magára hatása nincs. Mészkö, vagy ahhoz hasonló szerkezetű szilárd, de lazább felépítésű, pórusokkal, kapillárisjáratokkal rendelkező kőzetnél (furcsa megközelítés, de ide sorolható az épített szerkezetek többsége is, tehát téglá, vasbeton is) a páratartalom szabályozása általában kísérleti szárítást igényel. Itt a komolyabb figyelmet, kísérletezést és türelmet az ideális páratartalom, az ideális mértékű szárítás beállítása követeli. Túlzott szárítás már a kipárolgási hűtés mértékét ronthatja, nem beszélve arról, hogy a szárítás során keletkező meleget is ki kell vezetni a pincéből. A kevés szárítás hatását pedig nem kell részletezni.

Elsősorban régi épületek talajvíz ellen nem megfelelően szigetelt pincéi külön fejezetet érdemelnek. A talajvíz bejuthat az épületszerkezet repedésein, vagy egyszerűen a nem létező vagy rossz minőségű szigetelés következtében a falazaton belül kialakult kapillárisjáratokon keresztül. A repedéseket építőmesteri munkával szükséges lezárni, szigetelni kell. A kapillárisjáratokkal látszólag sokat nem lehet tenni: ezek megszüntetése építőmesteri munkával illuzórikus – fel kellene emelni az egész épületet és egy dobozként körül kellene szigetelni utólag, hogy megszűnjék a víz utánpótlása. Ami nem köztudomású: az ilyen falszerkezeteken belül rendkívül intenzív anaerob bakteriális élet létezik (tehát levegőt nem, csupán vizet igénylő baktériumok). Megfelelően méretezett szárítóberendezés alkalmazásával viszonylag rövid idő alatt elérhető oly mennyiségű vízkivonás a falból, hogy az anaerob baktériumok tömegesen elpusztulnak. Számítalan gyakorlati példán át tudjuk bizonyítani, hogy ilyenkor egy idő után a kapilláris járatok oly mértékű eltömődése figyelhető meg, hogy az épületszerkezet adott része hosszú távon is vízzáróvá válik. Erre a folyamatra Angliában a 60-as években már felgyeltek, de a mikrobiológiai magyarázat csak a 80-as évek végén született meg. Azóta Európa számos országában, köztük Magyarországon is reprodukálták a jelenséget. A falszerkezet minőségétől és vastagságától függően a vízzárás kialakulásának időigénye 1–1,5 évtől 5–6 évig is terjedhet. Fontos, a megfelelően méretezett szárítás megindulása után már általában néhány nappal később a helyiség funkcionálisan jól használható, valamint ennek az eljárásnak mind a beruházási igénye, mind pedig az üzemeltetési költsége töredék a legtöbbször képes kimenetelű utólagos szigeteléshez képest.

Pincék borászati és bortárolási szempontok szerint felsorolt, javasolt páratartalma

- Tölgyfahordós érlelés, új hordók esetében: 79–88%, 15–12 °C levegőhőfoknál. Ha a páratartalom magasabb, akkor a hordó hamar penészedni kezd. Ha alacsonyabb, akkor egyrészt a borból a faanyagon keresztül kipárolgás indul meg, amely számottevő folyadékvesztést okozhat, másrészt hajszálrepedések keletkezhetnek a hordó felületén.
- Tárolás régi fahordókban: 70–90%, 11–15 °C. 87% fölött azonban már jelentkezhet a penészedés veszélye, amennyiben nem kezeljük a hordókat. Különösen 60% alatt ugrásszerűen növekszik a folyadékvesztés.
- Tartályos érlelés és tárolás, szabályozott hőfokon: 40~80%. A modern tartályok hűthetőek, így a légtér hőfoka nem játszik akkora szerepet, mint egyéb esetekben. Itt az alacsonyabb páraértékek a levegő tisztasága – kisebb csíraveszély miatt fontosak.
- Palackos érlelés és tárolás (parafa dugós palackok). Mivel a dugón keresztüli kipárolgás, alkohol- illetve folyadékvesztés itt is felléphet, a javasolt értéktartomány 72–85%, a hőmérséklet függvényében.