

SZŐLŐ-LEVÉL

A TOKAJI KUTATÓINTÉZET SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI
KUTATÓ NONPROFIT KFT. ELEKTRONIKUS FOLYÓIRATÁNAK
ÁPRILIS HAVI SZÁMA

SZŐLŐ ÜLTETVÉNYEK TRÁGYÁZÁSA

MÉH POLLEN,
MINT ERJEDÉSI AKTIVÁTOR

MÁRCIUS HÓNAP IDŐJÁRÁSA

EZ TÖRTÉNT MÁRCIUSBAN

Bihari Zoltán

Márciusban a megszokottól melegebb, és a megszokottól szelesebb napokat élünk. Említésre méltó csapadék továbbra sem esett. Valójában minden jól alakult a szőlő szempontjából, az azonban látszik, hogy téli csapadékból nincs betárolt mennyiség a talajban, így egy tavalyihoz hasonló meleg és száraz évet a szőlő nem fog aszálykár nélkül átvészelni. Feszülten figyeljük tehát az elkövetkező heteket...

Március 6-án rendeztük meg a hagyományosnak tekinthető szakmai napunkat, az idén Tarcalon. <https://www.youtube.com/watch?v=4cvL02vjwBE>

A változatos témákról szóló előadásokat közel 90 érdeklődő hallgatta meg.

Március 7-én Hercegkúton a borszűrés technikájáról szóló előadáson vettek részt a környék bortermelői. A rendezvényt a Tokaji Szőlő- és Bortermelési Községi Infrastruktúra Központ Nkft. szervezte.

Március 22-én Erdőbényén a környezettudatos szőlőtermelésről szóló előadásokra kaptunk meghívót a Préselő Pincészettől. Egy kondicionáló szer bemutatása mellett, Hajdú Edit átfogó előadását élvezhettük.

Március 23-án intézetünk is indított egy kis csapatot a Tokaj-hegyi takarításra. Sokan voltak túrázók, futók, méhészek, polgármesterek és más Tokaj-rajongók. Így több teherautónyi hulladékot gyűjthettünk.

Márciusban teljes egészében befejeződött a régi irodaház bontása, csak éppen sóval nem lett felszórva a terület! Hamarosan kezdődnek az alapozási munkák.



Közben a laboratóriumi eszközpark összeállítása is zajlik, hogy ki lehessen rá írni a közbeszerzést.



A SZŐLŐÜLTETVÉNYEK OKSZERŰ TÁPANYAGELLÁTÁSÁ- NAK FŐBB SZEMPONTJAI

Zsigrai György

Részletes vizsgálati adatok és a gyakorlati tapasztalatok is igazolják, hogy a hosszú időn keresztül végzett negatív tápanyag mérlegű szőlőtermesztés esetén idővel csökken az ültetvények talajának termékenysége, pedig annak megőrzése valamennyi szőlősgazda alapvető érdekében kellene állnia. A nem megfelelő tápanyag ellátottságú (tápelem hiányos vagy egyes elemek esetében túltrágyázott) tőkék produktivitása csökken, a környezeti stresszhatásokkal szembeni érzékenysége pedig jelentősen fokozódik (aszályérzékenység, betegségekkel szembeni fogékonyság). Az utóbbi szempont a klímaváltozás tükrében egyre nagyobb jelentőséget kap a borvidékünkön is. A szőlő fajlagos tápelem igénye, a tervezett termés-szint, illetve a talaj tápanyag szolgáltató képessége alapján meghatározott trágyaigény mellett a tápanyagfelvétel dinamikájának ismerete is nagy jelentőséggel bír a szőlőültetvények tápanyag-gazdálkodásának tervezése során. A felsorolt tényezők közül a tőkék tápanyagfelvételének dinamikáját és annak tápanyag gazdálkodási konzekvenciáit érdemes külön is górcső alá venni, valamint áttekinteni a borvidékünkön gyakrabban fellépő tápelem hiányok okait és a védekezés lehetőségeit.

A szőlő makroelem felvételének dinamikája

A rügyfakadást követően a tőkék makroelem felvétele jelentős, azonban a virágzásig csökkenő intenzitást mutat, majd újra intenzívebbé válik. Csúcspontját megközelítően az intenzív bogyónövekedés végén éri el, amit követően a makroelemek felvétele mérséklődik, a zsendülést követő érési folyamatok pedig már csökkenő intenzitású tápelem felvétel mellett zajlanak. Kivételt képez ez alól a Mg, amit egyenletes ütemben vesznek fel a tőkék az ültetvény talajából.

Fontos tudnunk, hogy a tenyészidőszak korai szakaszában a talajból felvett tápelemek mennyisége még nem képes fedezni a hajtás- és gyökérképződés, valamint a bogyónövekedés tápanyagigényét. E többlet igény kielégítése a szőlőtőkék fás részeiben (kiemelkedően a gyökérzetben) raktározott tápanyagok mobilizációja révén valósul meg. Az intenzív hajtásnövekedés vége táján kerül egyensúlyba a felvett tápanyagok mennyisége a tőkék igényével. A szüretet követően a fás részek tápanyag készletei a talajból történő intenzívebb felvétel, illetve a levelekből történő átáramlás révén töltődnek fel.

1.táblázat A szőlőtőkék tápanyagfelvételének dinamikája a tenyészidőszak során
(Conradie 1980, 1981, Fregoni 1991, Lőrincz et al. 2015)

Fenofázis	N	P	K	Ca	Mg
	(%)				
Rügyfakadás-bogyóköttetés	25	30	40	35	35
Bogyóköttetés-zsendülés	35	25	30	55	35
Zsendülésig összesen:	60	55	70	90	70
Zsendülés-szüret	5	5	10	5	15
Szüret-lombhullás vége	35	40	20	5	15
Mindösszesen:	100	100	100	100	100

NITROGÉN (N)

A szőlőtőkék az életműködésükhöz szükséges nitrogén mennyiségnek megközelítően 25%-át a rügpattanástól a bogyóképződésig, 35%-át pedig a bogyóképződéstől a zsendülés kezdetéig terjedő időszak során veszik fel a talajból. A bogyóérés időszakában a N-felvétel jelentős mértékben visszaesik, majd a beért fürtök szüretét követően egy harmadik csúcsot mutat, ami egybeesik az őszi intenzív gyökérnövekedés időszakával.

Optimális vízellátás esetén a N-trágyázás intenzívebb vegetatív növekedést és nagyobb termést eredményez. Érés idején megnövekszik a bogyók N-tartalma is, ami szélsőséges esetben túlságosan gyorsan lezajló erjedést és nemkívánatos vegyületek képződését eredményezheti a borban. A bogyók túlságosan alacsony N-tartalma következtében ugyanakkor az erjedési folyamat megakadhat és megnövekszik a kénhidrogén képződésének esélye. Ilyen módon a szőlőültetvények N-trágyázása során a legfontosabb szempont a kiegyensúlyozott N-ellátásra való törekvés.

A tőkék a N-t főként nitrát- és ammónium-ionok formájában veszik fel a talajból, de egyes kismolekulájú szerves vegyületek formájában, illetve a levélfelületen történő N felvételre is van lehetőség. Ez utóbbi az alapja a kiegészítő jellegű N-lombtrágyázásnak. A talajok aktuálisan felvehető ásványi N-tartalma azonban rendszerint csekély. A túlnyomóan (akár 95%) szerves vegyületek formájában jelenlévő N mineralizációs folyamatok révén válik felvehetővé, amelyek sebességét a talaj kémhatása, tömördőtsége, nedvességtartalma és hőmérséklete, a lebontandó szervesanyag mennyisége, minősége, valamint a lebontást végző mikroorganizmusok népessége határozza meg.

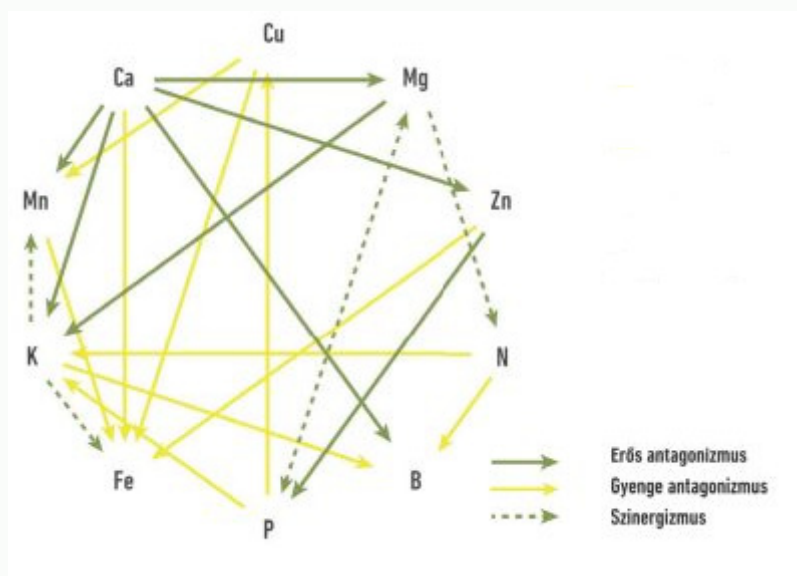
N-hiány kialakulására elsősorban az erodált, illetve nyesett felszínű, valamint köves, sziklás vázta talajú termőhelyeken számíthatunk a borvidékünkön, de tartósan negatív N-mérleg esetén bármely ásványi talajon felléphet. Ezen túlmenően időleges N-hiány alakulhat ki minden olyan esetben, amikor a talaj N-tartalmú szerves anyagainak mineralizációja va-

lamilyen oknál (pl. káros vízhiány, víztöbblet, túlságosan magas, illetve alacsony talaj hőmérséklet, tömördőtségi stb.) fogva akadályozott. Intenzívebb N-feltárási eljárások elsősorban tavasszal, nyár elején, illetve őszi szőlőszüretkor. A feltalaj N-készleteinek tartós feltöltésére nincs lehetőségünk, ezért az okszerű N trágyázást a megvalósított termesztéstechnológia rendszeres elemévé kell tennünk.

FOSZFOR (P)

A talajok összes foszfor tartalmán belül a szerves és szervetlen P-formák aránya megközelítően 50-50%. A szerves kötésben lévő P mobilizációja a N-hez hasonlóan mikrobiális folyamatok eredményeként valósulhat meg, így a talaj intenzív mikrobiológiai aktivitása a P-ellátás terén is nagy jelentőséggel bír. A szervetlen P-vegyületek oldhatósága a gyengén savanyú (pH 5,5-7,0) tartományban a legkedvezőbb. Ebből adódóan a borvidékünk elsavanyodott, vulkanikus eredetű talajain, illetve a löszös termőhelyeken alakulhatnak ki P-ellátási gondok. Meg kell azonban jegyezni, hogy az ültetvényeink talajvizsgálati eredményei több esetben túlzott P-szolgáltató képességről tanúskodnak.

A szőlőtőkék az összes P-igényük 30 %-át a rügpattanástól a bogyóképződésig, 25 %-át pedig a bogyóképződéstől a zsendülés kezdetéig terjedő időszak során veszik fel a talajból. Éréskor a P-felvétel is jelentősebb mértékben visszaesik (5%), a szüretet követően ugyanakkor jelentősen megnő a felvett P mennyisége, ami elérheti az összes igény 40 %-át is. Vizuális tünetekkel járó P-hiány a borvidékünkön ritka, azonban olykor a levélvizsgálatok eredményeiből elégtelen P-ellátásra következtethetünk. A foszfát-ionok talajszelvényben történő mozgása kifejezetten korlátozott, ami egyrészt megteremti a lehetőségét a talajok P-ral való feltöltésére a telepítést megelőzően, másrészt azonban jelentősen rontja a termő ültetvények fenntartó P-trágyázásának hatékonyságát. Tudnunk kell, hogy bár a foszforbőségnek közvetlen káros hatása nincs, egyes mikroelemek (pl. Zn^{2+}) felvehetőségét negatívan befolyásolhatja (1.ábra), ami végeredményben e mikroelemek hiányát eredményezheti.



1.ábra Lehetséges kölcsönhatások a tápelem felvétel során (forrás: Internet1)

Megítélésem szerint a közepes P-ellátottság elérése, illetve fenntartása lehet a leginkább okszerű célkitűzésünk az ültetvények feltöltő, illetve fenntartó trágyázása során. Ezért gondot kell fordítani a terméssel kivont P mennyiségének rendszeres, illetve periodikus pótlására.

KÁLIUM (K)

A kálium szőlészeti szerepe kiemelkedő. A talajokban a tőkék számára felvehető formákat az oldott, illetve a kolloidokon adszorbeált K^+ ionok képezik. A talajban lévő, illetve az oda juttatott

szerves anyagok (pl. szerves trágyák) K-tartalma azok mikrobiális lebomlása révén válik felvehetővé. A talajoldat nagy Ca^{2+} és Mg^{2+} -ion aktivitása gátolja a K^+ -ionok felvételét, ami miatt a meszes talajú termőhelyeinken fokozottabb gondot kell fordítani a szőlőültetvények okszerű K-ellátására (1.ábra).

Az összes K megközelítően 40%-át a rügypattanástól a bogyóképződésig, 30%-át pedig a bogyóképződéstől a zsendülés kezdetéig terjedő időszakban veszik fel a tőkék a talajból. Ezt követően a szüretig csupán az összes igény 10%-a, a lombhullás végéig pedig 20%-a kerül felvételre.



1.kép K-hiány levéltünete

A borvidékünkön sajnos gyakorta már nyár elején találkozhatunk a K-hiány tüneteivel (1.kép). Kialakulására nagyobb eséllyel számíthatunk a gyenge K-szolgáltató képességű, valamint az erodált vagy nyesett felszínű, sekély termőrétegű talajainkon, illetve azokban az ültetvényekben, ahol tőkék gyökérzete valamilyen oknál fogva (pl. növénykórtani, kártani okok) károsodott.

Fontos megjegyezni, hogy hűvös és csapadékos időjárás esetén a hiánytünetek már tavasszal megjelenhetnek, amelyre jó példát szolgáltatott a 2013-as év. Az aszályos időjárás is elősegíti a K-hiányos állapot kialakulását, illetve fokozza annak súlyosságát, mivel a talajban kialakuló vízhiány gátolja a tőkék K-felvételét. Sajnos az ültetvényeink talajának ideji, kedvezőtlen nedvesség feltöltöttségi állapota magában hordozza egy súlyosan aszályos évszám kialakulásának veszélyét annak tápanyag gazdálkodási vonzataival egyetemben. Meg kell jegyezni, hogy a szárazság-stressz káros hatásait a harmonikusan táplált, K-mal jól ellátott tőkék kisebb károsodással képesek átvészelni, mint az alul-, illetve túltrágyázott társaik.

E tápelem kiemelkedő szőlészeti-borászati jelentősége indokolja a szőlőültetvényünk K-igényé-

nek lehető legteljesebb kielégítését. Megítélésem szerint a talajok közepesnél jobb K-szolgáltató képességének kialakítása, illetve fenntartása lenne leginkább okszerű, azonban a túlzott K-ellátás kerülendő, mivel Mg-, illetve B-hiányt indukálhat.

A K-ionok gyökérzónából történő kilúgzódására a borvidékünk durva szövetű talajain számíthatunk elsősorban, ezért lehetőségünk van közepkötött és kötött szőlőtermő talajok K-mal való feltöltésére. A termőültetvények K-trágyázása során törekednünk kell a trágyaszerek talajba forgatására úgy, hogy a tőkék gyökérrendszere a lehető legkisebb károsodást szenvedje el. A K felvétel időszaki zavarai esetében K-domináns levéltrágyák kijuttatása lehet indokolt, de tudnunk kell, hogy megfelelő színvonalú K-ellátás kizárólag a talaj közvetítésével valósítható meg.



2.kép Mg-hiány következtében fellépő klorózis idősebb szőlőleveleken

MAGNÉZIUM (Mg)

Az optimális magnézium ellátás nélkülözhetetlen a kiegyensúlyozott hozamok és a kedvező mustminőség eléréséhez, valamint a tőkék betegségekkel szembeni kedvezőbb ellenálló képességének kialakításához. A növények számára legkönnyebben hozzáférhető Mg-formákat a K-hoz hasonlóan az oldott és a talajkolloidok felületén adszorbeált Mg képezi. Amíg a talajoldat nagy Ca^{2+} -, illetve K^{+} -ion tartalma gátolhatja Mg^{2+} -ionok felvételét, addig a jó P- és N-ellátottság elősegíti azt (1.ábra). A Mg-felvétel dinamikája eltér a többi makroelemétől, mivel a tőkék igénye e tápelem iránt a tenyészidőszak során kifejezetten egyenletes, amelynek mintegy 70 %-át a zsendülés kezdetéig veszik fel a talajból. Hiánya a kolloidszegény, valamint a K-mal jól ellátott savanyú talajokon, illetve meszes talajú termőhelyeinken fordul elő nagyobb gyakorisággal (2.kép).

A szőlő kifejezetten Mg-igényes növény, így a Mg-hiányt mutató szőlőültetvényekben szükség van a Mg rendszeres pótlására.

MIKROELEMMEK (Fe, Zn, Mn, B)

A megfelelő makroelem táplálás mellett a szőlők kiegészítő mikroelem ellátottsága is feltételét képezi a sikeres, minőségorientált szőlőtermesztésnek, mivel azok hiánya esetenként jelentős hozamcsökkenést, illetve minőségromlást eredményezhet. A talajok szőlők számára felvehető mikroelem formáit a talajoldatban lévő, illetve a szerves és ásványi kolloidokon adszorbeált ionok, valamint a különböző kelátok képezik. Lehetőség van a mikroelemek levélfelületen keresztül történő felvételére is.

A mikroelemek felvételének dinamikája jelentős mértékben eltér a makroelemek esetében tapasztaltaktól. A rügyfakadást követően csak kis mennyiségű mikroelemet vesznek fel a tőkék a talajból. A felvétel intenzitása később fokozatosan növekszik, aminek csúcspontja a zsendülés környékén alakul ki. Ezt követően jelentősen csökken a mikroelemek abszorpciójának mértéke. A talaj- és növényvizsgálatoknak jelentős szerepe van a szőlő optimális mikroelem táplálásának biztosítása terén, ugyanis már a látens tápelem ellátási zavarok is kimutathatók általuk. Fontosnak tartom, hogy egyértelmű információkkal rendelkezünk az adott ültetvény területén minden olyan körülményről, amelyek mikroelem ellátási problémákhoz vezethetnek. Ez képezi ugyanis az ellenük való védekezés alapját.

Amennyiben valamely tápelem terén a talajnak nem megfelelő az ellátottsága, úgy hatékony lehet a különböző mikroelem tartalmú ásványi, illetve szerves talajtrágyák alkalmazása. Ha azonban a talajok megfelelő mikroelem tartalommal rendelkeznek, ám azok felvehetősége valami miatt akadályozott, a kiegészítő lombtrágyák alkalmazása javasolt.

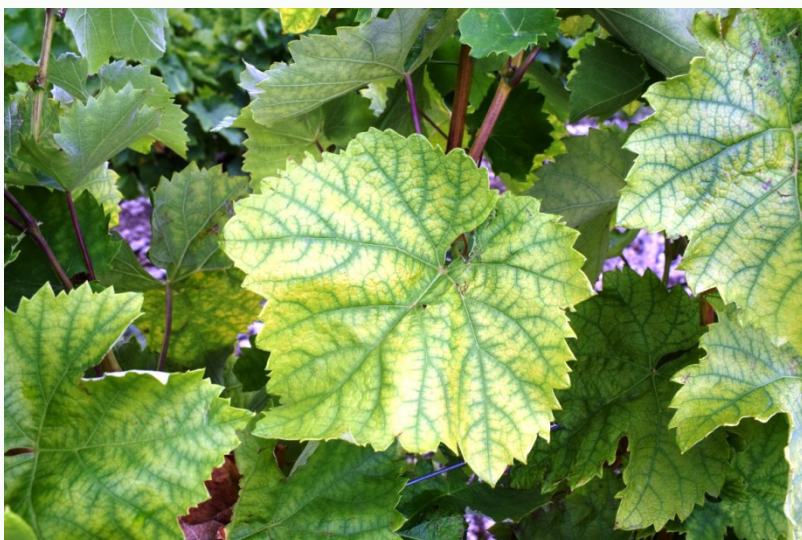
A cink (Zn) és bór (B) hiánytüneteivel viszonylag ritkán találkozhatunk a borvidékünkön. Kialakulásukra a löszös talajú ültetvényeinkben van némi esély aszályos évjáratokban, amelyet a Zn esetében a talaj túlzott P-ellátottsága, a B esetében pedig szélsőségesen kicsi, illetve nagy agyagtartalma fo-

A mikroelemek közül leggyakrabban a vas (Fe) hiánytüneteivel (3.kép) találkozhatunk a borvidékünk löszös termőhelyein (mészklorózis), ahol a Fe^{2+} -ionok felvétele gátolt. További járulékos kiváltó okok lehetnek a feldúsuló hidrogénkarbonát-ionok által előidézett anyagcserezavarok, a talajtömörödés következményei, az ionantagonizmus, illetve a korlátozott gyökérfejlődés is.



3.kép Kifejezett Fe-hiány tüneteit mutató tőke

kozhat. Az elmúlt évjáratban a borvidékünk egyik ültetvényében súlyos Mn-hiányra utaló tünetek alakultak ki (4.kép), ami felhívja a figyelmet arra, hogy a sekély termőrétegű, erodált felszínű, köves termőhelyeken számolnunk kell e mikroelem hiányának fellépésére, különösen a száraz évjáratokban.



4.kép Mn-hiány levéltünete

AZ OKSZERŰ FENNTARTÓ TRÁGYÁZÁS FŐBB ELEMEI TERMŐ ÜLTETVÉNYEKBE

N-trágyázás

A tőkék N-igényének kielégítése talajon keresztül leginkább istállótrágyák, komposzt készítmények, pillangósvirágú növények termesztése, illetve különböző közetörlemények (pl. alginit) és műtrágyák felhasználása révén történhet. Az istállótrágyák és a komposztok tápelem tartalma részben a talaj biológiai aktivitása függvényében válik a tőkék számára elérhetővé időben elhúzódva, így az utóhatásukkal is számolnunk kell. Előnyük, hogy a makroelemek mellett mikroelem tartalmuk is számottevő lehet. Az utóbbi időben megjelent trágyakomposzt pellet készítmények szőlészeti felhasználásra alkalmasak. Kijuttatásuk a nyugalmi időszak végén célszerű, túlzott adagok használatát a sóhatás miatt kerülni kell. A pillangósvirágú növényfajok köztes termesztése az ökológiai szőlőtermesztés során kiemelkedő jelentőségű, azonban az általuk megkötött N mennyisége számos tényező (pl. időjárás) függvénye. A műtrágyák felhasználásának előnye a pontos dozírozhatóság, illetve a kereskedelmi forgalomban beszerezhető számos trágyaféleség által biztosított, az adott tápanyag gazdálkodási helyzethez történő alkalmazkodási lehetőség. A tervezett termésszint eléréséhez szükséges N trágya mennyiségét a tőkék tápanyag felvételi dinamikájához igazodva, időben megosztva

okszerű kijuttatni. A számított N-adag 50-60%-át a vegetációs időszak kezdetét megelőzően, a fennmaradó részt pedig az intenzív hajtás- és bogyónövekedés időszakában célszerű kijuttatni. Természetesen a lombtrágyázás során is célszerű komplex készítményeket alkalmazni, amelynek N-tartalma hozzájárulhat az ültetvény kiegyensúlyozott N-trágyázásának megvalósításához. Mindenképp kerüljük a szőlőtőkék túlzott N-ellátottságának kialakulását, mivel az vegetatív túlsúlyt eredményez, ami rendszerint az állomány környezeti és biotikus stresszorokkal szembeni ellenálló képességének csökkenésével, illetve minőségromlással jár.

P-trágyázás

Amennyiben szükség van rá, a termő ültetvények P-trágyázása során a számított trágyaigény teljes mennyisége kijuttatható alaptrágyaként a nyugalmi időszakban. Szerves trágyák, illetve komplex ásványi trágyák felhasználásával a többi makroelem visszapótlásával összehangolva valósíthatjuk meg az ültetvényünk okszerű P-ellátását. Fontos szem előtt tartanunk, hogy a P-t a korlátozott talajbani mozgása miatt a gyökérzóna közelébe szükséges kijuttatni. Amennyiben a telepítést megelőzően a talaj P-feltöltése céljára földszéri nyersfoszfátot (foszforit) tervezünk felhasználni, vegyük figyelembe, hogy annak hasznosulása a karbonátos talajokon mérsékelt. A talaj jó, illetve túlzott P-ellátottsága esetén a P-trágyázás több éven át elhagyható.

K-trágyázás

A tőkék dinamikus K-igényének kielégítése a szőlőtermesztés során kulcsfontosságú, amelynek alapját a talajtrágyák alkalmazása képezi. Szerves trágyák esetében figyelemmel kell lennünk azok mikrobiális lebomlásának ütemére. Kötöttebb talajú ültetvényeinken a számított K-hatóanyag teljes mennyisége kijuttatható a nyugalmi időszakban, azonban célszerű lehet annak megosztása is, amelynek révén az érési folyamatok során nagyobb cukortartalom érhető el a bogyókban. A K-felvétel időszaki zavarai esetén, illetve a kedvezőbb minőség elérése érdekében K-tartalmú lombtrágyák rendszeres használata javasolható az intenzív bogyónövekedés időszakától kezdődően, különös hangsúlyt fektetve a zsendülés, illetve a bogyóérés fenofázisaira. Ki kell hangsúlyozni, hogy a lombtrágyázás a K esetében csak kiegészítő szereppel rendelkezik, a tőkék szakszerű K-ellátása elsősorban a talajon keresztül valósítható meg.

Mg-trágyázás

Rendszeresen előforduló Mg-hiány esetén szükségessé válhat az ültetvény talajának Mg-trágyázása. Erre a célra a keserűs, illetve egyes bányászati termékek a legalkalmasabbak, hozzáteve, hogy a szerves trágyák, illetve az alaptrágyázásra alkalmas komplex műtrágyák is tartalmaznak több-kevesebb Mg-ot. Amennyiben a Mg talajból történő felvétele akadályozott (pl. magas szénsavas mésztartalom), a tőkék Mg-ellátásában fontos szerepet tölthet be a bogyókötdéstől a fürtzáródásig terjedő időszakban végzett rendszeres lombtrágyázás.

Mikroelem trágyázás

A szőlő kiegyensúlyozott mikroelem ellátást

igényel, ezért célszerű mikroelem tartalmú trágyaszereket (érett istállótrágya, komposzt, komposzt pellet, komplex ásványi trágyák) használni a makroelem trágyázás során. Esetenként szükségesé válhat egyes mikroelemek talajbani mennyiségének célirányos pótlása is, amire a mikroelemeket ásványi, illetve komplex kötésben tartalmazó készítmények állnak rendelkezésre. Amennyiben valamely mikroelem talajból történő felvétele akadályozott, jelentős eredmények érhetők el szakszerű lombtrágyázási gyakorlat megvalósításával. Fontos tudnunk, hogy a kialakult mikroelem hiánytünetek az esetek döntő többségében lombtrágyázással már nem orvosolhatók. Általánosan elmondható, hogy a mikroelemeket komplex kötésben tartalmazó készítmények alkalmazásával megbízhatóbb hatások érhetők el, mint az egyszerű sóoldatok esetében. Jelentős számban találhatók a kereskedelmi forgalomban kifejezetten a szőlő kiegészítő permetező trágyázására kifejlesztett készítmények, amelyek közül kiválaszthatjuk az ültetvényünk aktuális állapotában legnagyobb hatásfokkal alkalmazhatókat.

A fentiek talán jól érzékeltetik, hogy a szőlőültetvények okszerű tápanyagellátása rendkívül összetett feladat. A termesztési céloknak megfelelő minőségű szőlő előállításának tápanyag gazdálkodási háttere hosszútávon csak rendszeres talaj- és növény vizsgálatokon alapuló, részletesen kidolgozott, célirányos, az ültetvény változó környezeti viszonyaihoz, illetve állapotához alkalmazkodó szőlőtermesztési technológia részeként teremthető meg. Ennek során alapvető célunk legyen a szőlőállomány harmonikus táplálása, azaz a tőkék igényének lehetőség szerint a felvétel dinamikájához igazodó, a termesztési cél által meghatározott mértékű kielégítése minden tápelem vonatkozásában.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Conradie W.J. 1980. Seasonal Uptake of Nutrients by Chenin blanc in Sand Culture: I. Nitrogen. S. Afr. J. Enol. Vitic, 1/1: 59-65.
- Conradie W.J. 1981. Seasonal Uptake of Nutrients by Chenin blanc in Sand Culture: II. Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium. S. Afr. J. Enol. Vitic., 2/1: 7-13.
- Fregoni M. 1984. Nutrient needs in vine

production, 18th Coll. Int. Post. Ins. Bern, 319-332.

Lőrincz A., Sz. Nagy L., Zanathy G. 2015. Szőlőtermesztés. Mezőgazda Könyv és Lapkiadó Kft. ISBN: 9789632867120.

Internet1: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2015/03/szantofold/fejlesztok-oldala-fokuszban-az-eredmenyesebb-tapelem-hasznosulas-es-celzottabb-tapanyag-utanpotlas>

MÉH POLLEN, MINT ERJEDÉSI AKTIVÁTOR AMORES-ARROCHA ET AL. (2018) KÖZLEMÉNYE ALAPJÁN

Kállai Zoltán

Az alkoholos erjedés alatt az élesztőknek különböző tápanyagokra van szükségük. A tápanyaghiány szinte mindig összefügg az érési problémákkal, ami a szőlőfajtának a terroir-hoz való hiányos adaptálódásából, vagy a kedvezőtlen éghajlati viszonyokból ered. A tápanyagok hiánya és a nemkívánatos kemikáliák jelenléte, mint például a növényvédőszer maradványok, vagy antibiotikumok hatással vannak az élesztők fejlődésére és lelassíthatják, vagy akár le is állíthatják az erjedést. A mustok tápanyaghiánya, mint például az élesztők számára asszimilálható nitrogén és/vagy a vitaminok és mikrotápanyagok hiánya hatással vannak az élesztők alkohol elleni védekező rendszerére, ezáltal az életképességükre. Az asszimilálható nitrogén magába foglalja az ammónium-nitrogént, aminosavakat, kis peptideket, és a nitrogént, amiket az élesztők könnyedén hasznosítani tudnak. Az asszimilálható nitrogén esszenciális az élesztők növekedéséhez és szaporodásukhoz, így a mustban a szintjének legalább 140 mg/liternek kell lennie, hogy a must problémamentesen kiereszthessen. Néha ez a tápanyagigény sokkal fontosabb az élesztő populáció fejlődéséhez, különösképpen a kereskedelmi, szárított starterkultúrák esetében, amik magasabb koncentrációjú asszimilálható nitrogént igényelnek, hogy rendesen fejlődjenek a beoltást követően. Bizonyos szőlőfajták szegények asszimilálható nitrogénben, ami szükségessé teszi az erjesztési aktivátorok alkalmazását. Az asszimilálható nitrogénszint emelése erjedési aktivátorok hozzáadása által fokozza a fermentáció sebességét és növeli a biomasszát, továbbá módosítja az élesztők metabolizmusát, ami által illékony és nem illékony anyagcseretermékek keletkeznek, amik hatással vannak a bor aroma-profiljára. A jelenlegi borászati kezelőanyagok piacán a tápanyagok széles skálája megtalálható. Leggyakrabban a mustokat aminosavakon és ammóniumon ala-

puló tápsókkal egészítik ki, amik a legtöbb esetben javítják a fermentáció kinetikáját, és a vitaminok és az ergoszterol segítik a sejtek osztódását és az adaptálódását az erjedési körülményekhez.

Az Európai Unió jogszabályi háttere a 203/2012/EU végrehajtási rendelete az ökológiai borra vonatkozó részletes szabályokat ismerteti. Ebben a rendeletben kimondják, hogy ökológiai borkészítésnél élesztő tápanyagként diammonium-foszfátot és tiamin-hidrokloridot lehet alkalmazni. Ebből a szempontból ez a rendelet idejétmúltnak tekinthető, mivel az inorganikus tápsók alkalmazása veszélyforrások is lehetnek, ami az öko minősítéssel társított elvárásoknak messzemenően nem felel meg. A diammonium-foszfát alkalmazásának egyik veszélye, hogy túladagolása esetében, előfordulhat, hogy az élesztők ureát állítanak elő belőle, ami a feltételezetten karcinogén ethyl-karbamát prekursora, ami jelentős egészségügyi kockázatot foglal magában. Az effajta problémák elkerülésére és a "természetesebb" összetételű borok létrehozása végett a kutatók figyelme egyéb alternatív és egészséges élesztő tápanyagok felkutatására irányul.

A méh pollen egy természetes termék, amit kaptárokból nyernek és gazdag szénhidrátokban, fehérjékben, lipidekben, ásványi anyagokban, vitaminokban, esszenciális aminosavakban, esszenciális zsírsavakban, szterolokban, foszfolipidekben, karotinoidokban és polifenolokban. Korábbi mézsörökkel végzett tanulmányban azt találták, hogy a nagyon magas dózisban mézhez hozzáadott méh pollen hozzájárult a magas asszimilálható nitrogén tartalomhoz. A méh pollen hozzáadása csökkentette az élesztők lag-fázisának hosszát, összehasonlítva egyéb aktivátorokkal és fokozta a sejtek szaporodását anélkül, hogy az élesztők metabolizmusa eltért volna az erjedés alatt.



Jelen tanulmányban a szerzők megvizsgálták a különböző dózisokban alkalmazott méh pollen, mint aktivátor hatását az alkoholos erjedésre Palomino fino és Rizling mustokban. Megfigyelték hogyan befolyásolja a must összetételét, a fermentációs kinetikát, a *Saccharomyces cerevisiae* populációjának a fejlődését, az asszimilálható nitrogén tartalom változását és az elkészült borok fizikai-kémiai tulajdonságát.

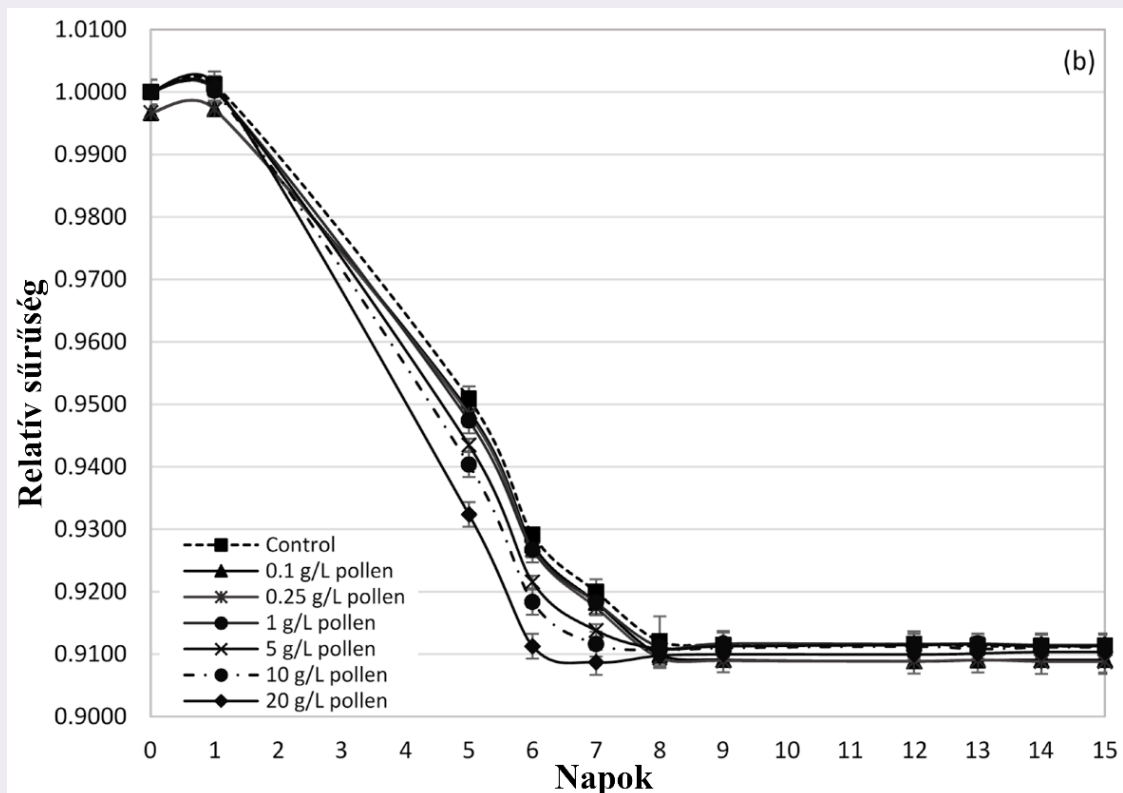
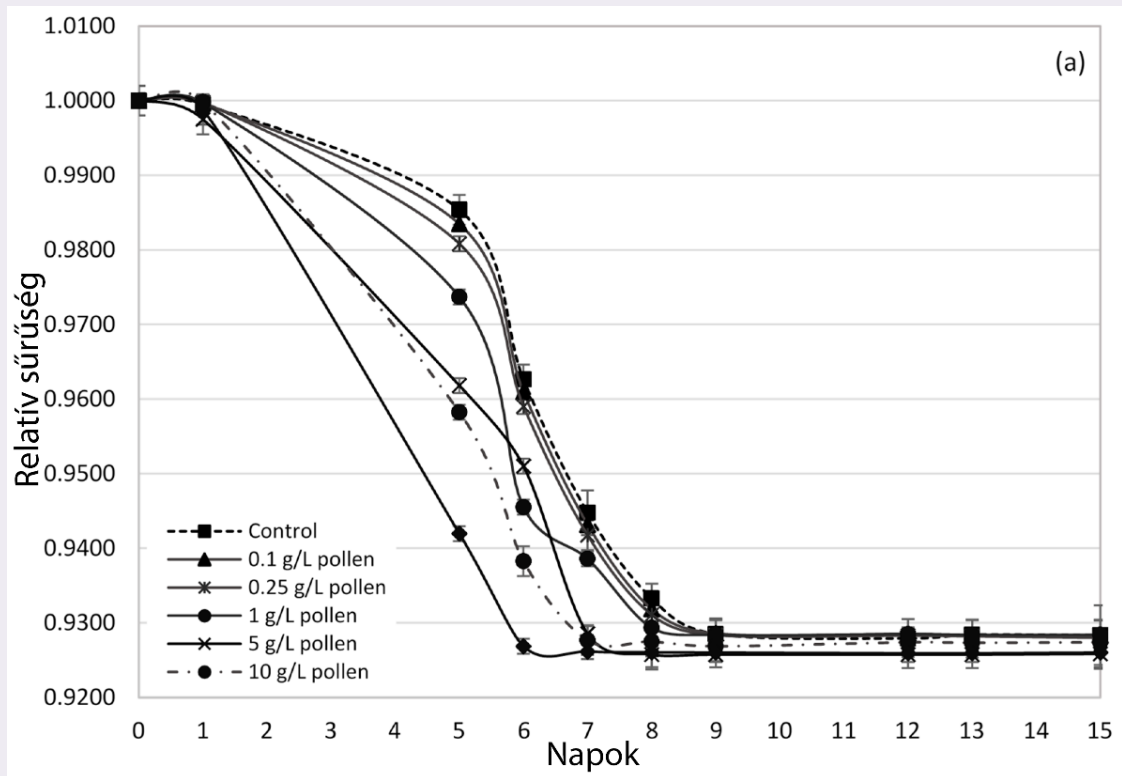
A MÉH POLLEN HOZZÁADÁSÁNAK HATÁSA A MUST TULAJDONSÁGAIRA

A méh pollen hozzáadás nem okozott szignifikáns változást a cukortartalomban, kivéve a 10 és a 20g/l-es dózisokat, amik enyhén megemelték a cukor koncentrációt, 3 és 10 g/literrel a Palomino fino mustban és 6 és 9 g/literrel a Rizling mustban. A pH érték minden hozzáadott

dózis esetében hasonló volt a kontrollhoz, ami várható volt a must nagy puffer kapacitása miatt. Szintén nem volt hatással a szabad kén szintre sem. Másrésről az asszimilálható nitrogén szintre gyakorolt hatása figyelemre méltó. Mindkét mustban az asszimilálható nitrogén tartalom fokozatosan emelkedett a növekvő pollen dózissal.

A MÉH POLLEN HOZZÁADÁSÁNAK HATÁSA A FERMENTÁCIÓ KINETIKÁJÁRA:

A fermentáció sebessége az exponenciális fázisban a Palomino must esetében alacsony pollen dózisoknál (0,1-0,25 g/l) és Rizling esetében alacsony és közepes (1 g/l) dózisok esetében hasonlóak voltak a kontrollhoz. Azonban Palomino esetében 1 g/l-től és Rizling esetében 5 g/l-től a fermentációs sebesség exponenciálisan fokozódott az adagok emelésével (1.ábra).

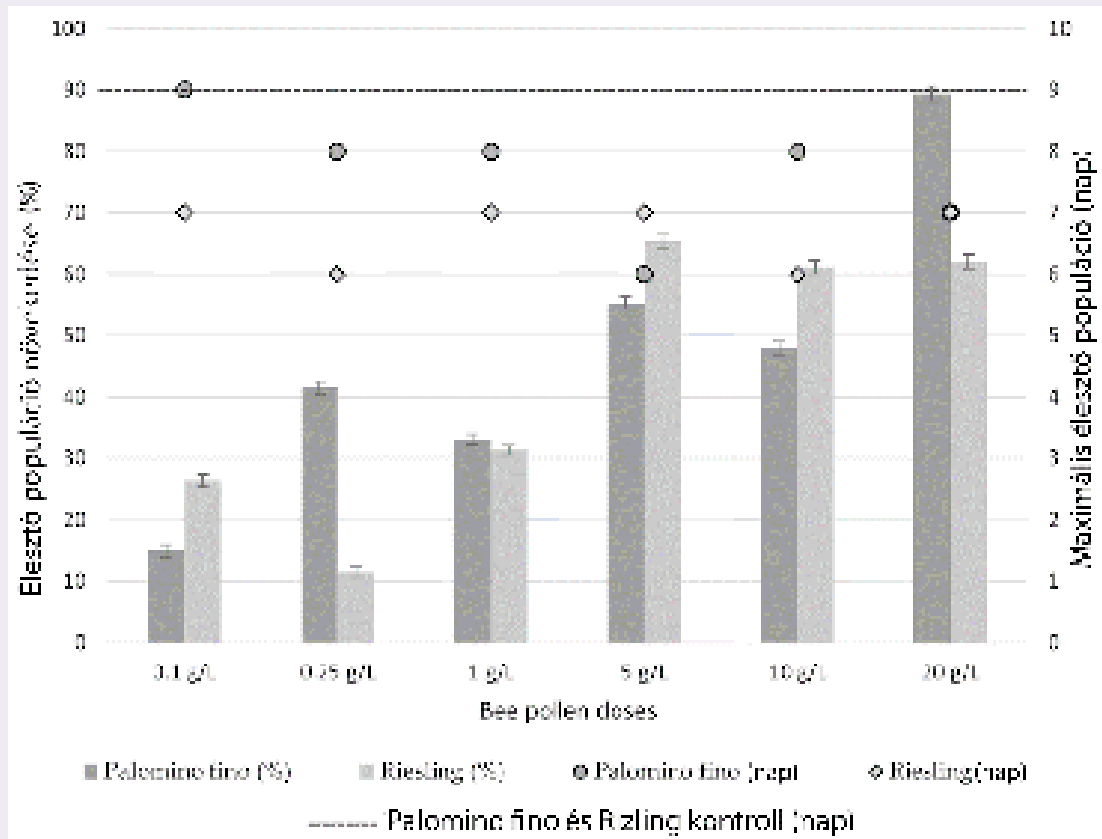


1.ábra Az erjedés dinamikájának változása különböző méhpollen dózisok hozzáadásával Palomino fino must (a) és Rizling must (b) esetében.

Az élesztő populáció fejlődése az erjedés alatt:

A méh pollen hozzáadása minden esetben növekedést eredményezett a *Saccharomyces cerevisiae* maximális populáció-méretében. A nagyobb növekedést az 5g/l és a 20 g/l dózisok között figyelték

meg. Mindkét mustban minden pollen dózisonál magasabb élesztő populáció volt megfigyelhető a stationer és a hanyatló fázisban is a kontrollhoz képest, különösen a magasabb dózisoknál (2.ábra).



2.ábra Az élesztő populáció változása a különböző méh pollen dózisok hozzáadása révén.

Az elkészült bor fizikai, kémia tulajdonságai:

A végső alkohol tartalomra nem volt szignifikáns hatása a kezeléseknél. Mindazonáltal az illósav tartalom szignifikánsan növekedett a méh pollen 10 g/literes dózisa felett a kontrollhoz képest, míg alacsonyabb dózisoknál (0,1-5 g/l) nem volt ilyen hatás megfigyelhető. Azonban borászati szempontból ez az emelkedés még nem hat károsan a bor érzékszervi tulajdonságára. Az összes sav és a pH tekintetében nem volt megfigyelhető szignifikáns hatás egyik dózis esetében sem. Csak a leg-

magasabb (20g/l) dózis esetében tapasztaltak enyhe csökkenést az összes sav és enyhe növekedést a pH értékekben. A borok színét és intenzitását mérve azt tapasztalták, hogy 1g/literes dózis már szignifikánsan hatott a színre és a telítettségre, azt intenzív, sötét narancssárga tónusok felé tolva. Míg a kontroll és az alacsony dózissal kezelt borok sárga tónusúak voltak, mint a fiatal borok. Ez negatívan hathat a bor vizuális megítélésére, mert egy érettebb megjelenést kölcsönöz a bornak. Viszont a bor fényességére nem volt hatással a kezelés.

ÖSSZEFOGLALÁS

A könnyedén felhasználható asszimilálható nitrogén nélkülözhetetlen az élesztő sejtek növekedéséhez és túlélő faktorként játszik szerepet az erjedés alatt. A méh pollen jó forrása az asszimilálható nitrogénnek, és jól használható lenne természetes adalék anyagként tápanyag hiányos mustok kiegészítésére, ezáltal javítva az erjedési potenciáljukat. Ezt a hatását korábban már mézsörök esetében bizonyították. Számos publikációban beszámolnak róla, hogy a méh pollen asszimilálható nitrogén tartalma többnyire aminosavakból áll. Kimutatták, hogy a szabad aminosavak koncentrációja 14-16% között van, különösképpen prolin, glutamin sav, aszparaginsav, lizin és leucin van jelen. Ezek az aminosavak fontos növekedési aktivátorai lehetnek az élesztőknek az erjedés alatt. Ezért a magas pollen dózissal megnövelt asszimilálható nitrogén tartalom növelni fogja az élesztők túlélését a beoltást követő intervallumban. De fontos hatással van az élesztő populáció túlélésében a stacioner és a hanyatlási fázisban is. A pollen adagolása csökkenti az élesztők

asszimilálható nitrogén szükségletét, mivel egyéb növekedési faktorokat is hozzáad a musthoz, mint például zsírsavakat. Számos szerző szerint a pollen gazdag többszörösen telítetlen zsírsavakban, mint a linolsav és a linolénsav, amelyek metabolizálhatók az élesztők számára az erjedés során, elősegítve így a növekedésüket. Az erjedés során képződött alkohol valószínűleg kedvezően hat az asszimilálható nitrogén extrakciójára a pollenből. Emellett az élesztőpopuláció növekedése hozzájárulhat az asszimilálható nitrogén tartalom növekedéséhez az élesztők autolízise miatt, amikor a sejtek már lizálódnak. Ezt igazolná, hogy a magasabb alkoholtartalmú Rizling mustok a fermentáció végén magasabb asszimilálható nitrogén értékeket értek el. Ez a maradék asszimilálható nitrogén tartalom hasznos lehet a malolaktikus fermentációhoz vagy a hártya alatti érlelésnél a flor élesztők számára. Másrészt a magas méh pollen-dózis mikrobiológiai instabilitási problémákat is eredményezhet. Mindazonáltal a méh pollen egy jó alternatíva lehet, mint természetes erjedési aktivátor fehérborok erjesztése során.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Amores-Arrocha A., Roldán A., Jiménez-Cantizano A., Caro I., Palacios V.

2018. Effect on white grape must of multiflora bee pollen addition during the alcoholic fermentation process. *Molecules*, 23/6: 1321-

MÁRCIUS HÓNAP IDŐJÁRÁSA

Pableczki Bence

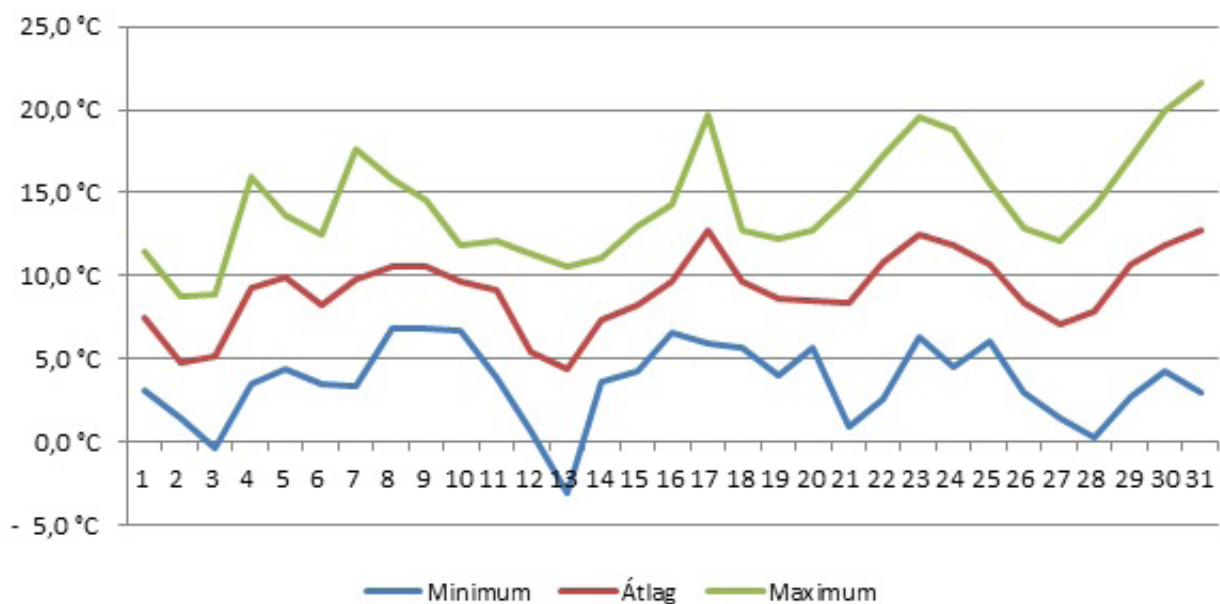
Az idei március meleg, csapadékszegény és sok esetben széles időjárást hozott. A különböző szőlészeti munkákat az időjárás nem zavarta. A metszést a legtöbb ültetvényben befejezték, sok helyen pedig már a kötést és a támlerendezési

munkákat is elvégezték. A szőlő könnyezése az ültetvényekben a hónap végére már általánossá vált. Egyes területeken a rügypikkelyek szétnyílását követően a rüggyaprot is láthatóvá vált.

HŐMÉRSEKLET

A hónap során a legmelegebb 31-én volt (21,6°C), a leghidegebb pedig 13-án (-3,1°C) (1. ábra). A hónap folyamán többször is hűvösebb-melegebb időszakok váltották egymást. A napi maximum hőmérsék-

let mindösszesen két alkalommal 10°C alá. Továbbá két olyan nap is volt a hónapban, amikor 20°C feletti értéket mérhettünk. A márciusi átlag hőmérséklet 9,1°C volt, több mint 5 fokkal magasabb a tavalyi márciusi átlagtól (3,8°C), valamint a Tarcalon mért 50 éves átlagot is jelentősen meghaladja (5,22°C).

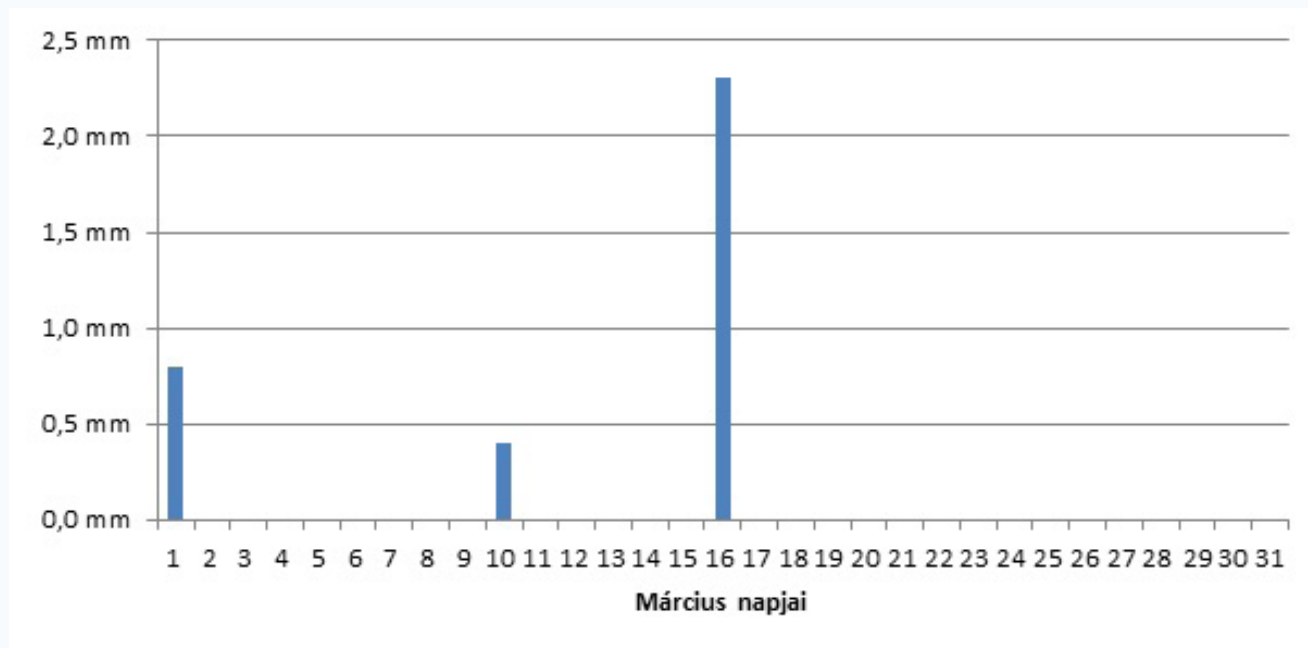


1. ábra Márciusi léghőmérséklet napi bontásban

CSAPADÉK

Egy újabb kifejezetten száraz hónap áll mögöttünk. Mindösszesen 3,5 mm csapadék hullott a tavasz első hónapjában (2. ábra). Március utolsó két hetében pedig nem volt csapadék.

Február elejétől március végéig a lehullott csapadék mennyisége nem éri el a 15 mm-t. Az idei 3,5 mm jelentősen elmarad a tavaly márciusi mennyiségtől (47,7 mm), továbbá a Tarcalon 50 éves átlagtól (27,75 mm) is jóval kevesebb.



2. ábra Márciusi csapadék napi bontásban

TALAJNEDVESSÉG

A 0-50 cm-es talajrétegben a meleg, száraz és szeles időjárásnak köszönhetően március folyamán jelentősen csökkent a nedvességtartalom. A hónap elején a borvidék teljes területén 60-70% között volt. A hónap végére pedig a térség északi felén 50% alá esett a nedvességtartalom, a déli területeken pedig 50-60% közé csökkent ez az érték.

A talaj mélyebb, 50-100 cm-es rétegében a hó-

nap legelején Tarcál és Tokaj térségben 70-80% között volt a nedvességtartalom, a borvidék többi részén pedig 60-70% volt. Március 20-ig a déli részeken 70-80% közé emelkedett, míg az északi részén a térségnek 60-70 között maradt. A hónap utolsó harmadában már nem volt változás.

Az adatokat a bodrogkeresztúri Dereszla dűlőben lévő meteorológiai állomás mérései, a met.hu által szolgáltatott adatok, valamint az intézet 1950-től gyűjtött évi meteorológiai adatai alapján készítettem.



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft.

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

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Tudós Erika

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

info@tarcalkutato.hu

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



TOKAJI KUTATÓINTÉZET