

Mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) fajták fenológiai változásainak megfigyelése hazánkban

HORVÁTH BÁLINT¹, SULYOK ENIKŐ¹, KOCSISNÉ MOLNÁR GITTA²

¹ Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék

² Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék

E-mail: kmg@georgikon.hu

Összefoglaló

A mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) beltartalmi értékeit tekintve nagyon értékes gyümölcs. C-vitamin és fitonutriensek gazdag forrása. Termesztett fajtái egyedi ízvilággal rendelkeznek, mely a felhasználás módját is meghatározza. Különleges előnye még a korai érés és a gazdag feldolgozhatóság. Hátránya ugyanakkor a friss gyümölcs rövid polcon tarthatósága.

A mézbogyó hidegtűrő növény (mélynyugalmi állapotban -50 °C), mégis kijelenthetjük, hogy hazánkban egyes fajták termesztetőségét a tél végi – tavasz eleji fagyok korlátozzák.

2018 és 2019 között végzett fenológiai megfigyelések alapján elmondható, hogy hazánk kontinentális éghajlatán a leginkább kritikus fenológiai fázis a mézbogyók rügpattanása és rügyfakadása. A téli ingadozó hőmérséklet a rövid mélynyugalmi periódussal bíró fajták vegetációját könnyen megindítja. Egy erős lehűlés következményeként a friss hajtások és képletei károsodhatnak. A legstabilabb fenológiai menetet az újabb kanadai fajták ('Aurora', 'Boreal Blizzard', 'Boreal Beast' és 'Boreal Beauty') adták. A téli felmelegedésekre leginkább az orosz fajták közül a 'Docz Velikana' és a 'Leningradskiy Velikan' fajta reagál korai rügyfakadással.

Hazánkban a mézbogyó virágzásának kezdete március közepe és április közepe közé tehető. A virágzási időszakban a magas hőmérséklet eliminálhatja a fajták közötti virágzási fajtajellemzőket (2018-as év), ugyanakkor segíti a keresztbeporzást. Egy lassabban felmelegedő tavaszon nagyobb figyelmet igényel a fajták társítása (2019-es év).

A bogyók a friss fogyasztási érettséget május vége (közepe) és június közepe között érték el. Legelőbb az orosz fajták értek, ami extra előnyt jelenthet a friss gyümölcs piaci értékesítésénél. A szüreti időny azonban a fajta leírásokból elvárhatóan nem érte el az egy hónapot.

A lombhullás október hónapban volt megfigyelhető, ami elegendő tápanyag felhalmozódást biztosíthat a téli nyugalmi időszakra nézve.

Kulcsszavak: mézbogyó, botanikai jellemzők, fenológia

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) természetes populációi és eddig kialakult termesztési körzetei hazánktól jóval északibb területeken találhatók (Szibéria, Kanada) leginkább. Sajnos e faj magyarországi házikerti bevezetése nem volt ezidáig sikeres. Gyűjtőnévként terjedt el a kamcsatkai mézbogyó (*Lonicera kamschatica*), vagy szibériai áfonya, holott nem minden mézbogyó ezen ökotípusból, vagy termőhelyről származik. Angol nyelvterületen egyre inkább (immár hazánkban is) kezd a haskap kifejezés terjedni.

Kutatásunk célkitűzése a legígéretesebb mézbogyó fajták fenológiai menetének (fázisainak) megfigyelése és kiértékelése hazai körülmények között. A különböző genetikai hátterű (származású) fajták hazai termesztetőségének vizsgálata.

A mézbogyó termesztés helyzete és jelentősége

Cassells (2017) a világ mézbogyó termesztését kb. 5500 hektárra becsülte megjegyzésként hozzá-téve, hogy oroszországi adatai erősen hiányosak. Az ültetvények országonkénti megoszlása, csak a nagyobbakat említve: Kína és É-Korea: 2000 ha, Lengyelország 1800 ha, Kanada 1000 ha, Oroszország 400 ha.

A mézbogyó termését, mint harmadik országból (Japán) származó hagyományos élelmiszert 2018 december 13-án ismerte el az Európai Unió (A Bizottság EU 2018/1991 végrehajtási rendelete). A fenti rendelettel a 2017/2470 végrehajtási rendelet is módosult, és a „A haskap (*Lonicera caerulea* L.) bogyótermése“ felkerült az EU engedélyezett új élelmiszerek listájára.

Celli et al. (2014) leírásában a mézbogyó (haskap) magas antioxidáns, ill. C-vitamin tartalmát, továbbá ezen összetevők humán élettani hatására tér ki. A mézbogyó C-vitamin tartalma 30,5-186,6 mg/100 g friss gyümölcs között változhat. Vitaminok közül ugyanakkor a B-vitaminok és E-vitamin is jelentősek.

A friss gyümölcsként való értékesítés mellett Japánban fagyaszttva, kandírozva és a legkülönfélébb feldolgozottságban is megtalálható (pl. dzsem, dzsúz, ízesített ásványvíz, cukrászipari termékek, fagyalt, jughurt, tea, rágógumi stb.) A mézbogyó lékinyerési rátája magas (90%), és mindemellett enzimátikus és hőközléses tartósítás mellett is stabil marad a színe (Thompson 2008). Európában piaci bevezetése jelenleg is zajlik. Az európai termesztés úttörőjének és jelenleg vezetőjének számító Lengyelország is már megjelent termékekkel a piacon: pl. lekvárok, gyümölcslevek és borok (Litwin 2019; Kowalczyk 2019).

Rendszertani besorolása és eredete

A kék mézbogyóról (blue (-berried) honeysuckle), mint önálló taxonról 1583-ban Clusius közölt leírást, melyben a gyümölcs is ábrázolva volt. Linné 1753-ban a kék mézbogyót *Lonicera caerulea* fajként írja le (Holubec et al. 2019).

Lonicera caerulea L. (syn: *Caprifolium caeruleum* L. Lam., *Euchylia caerulea* L. Dulac, *Isika coerulea* L. Medik., *Xylosteon caeruleum* L. Dum.Cours.) rendszertani besorolása (Huxley 1992):

Regnum (ország):	<i>Plantae</i> (növények)
Subregnum (alország):	<i>Tracheobionta</i> (szövetes növények)
Superdivisio (főtörzs):	<i>Spermatophyta</i> (magvas növények)

Divisio (törzs):	<i>Magnoliophyta</i> (zárwatermők)
Class (osztály):	<i>Magnoliopsida</i> (kétszikűek)
Subclass (alosztály):	<i>Asteridae</i>
Order (rend):	<i>Dipsacales</i> (mácsonyavirágúak)
Familia (család):	<i>Caprifoliaceae</i> (loncfélék)
Genus (nemzetség):	<i>Lonicera</i> L. (lonc)
Species (faj):	<i>Lonicera caerulea</i> L.

A jelenlegi filogenetikai vizsgálatok alapján 200-250 faj tartozik a *Lonicera* nemzetségbe, nagyrészüket az Északi mérsékelt övezetben, de szubtrópusi és szubarktikus területeken is előfordulnak (Marková 2001; Theis et al. 2008). A faj- és alakgazdag nemzetségbe számos dísznövényként használt és nemesített változat is megtalálható. Egyes fajok (*L. japonica* Thunb., *L. maackii* Rupr., *L. tatarica* L., *L. morrowii* Gray és kertészeti hibridek) invazív tulajdonságukról is ismertek. Amennyiben a *Lonicera* nemzetséget tovább osztjuk, a mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) a *Lonicera* alnemzetségen belül az Isika (kb. 75 faj) szekcióban a *Caeruleae* alszekcióban található (Theis et al. 2008).

Rendszertanilag a *Caerulea* alszekció megítélése a mézbogyó fenotípusos plaszticitása, a hibridizációs képessége és ökológiai alkalmazkodása következtében meglehetősen nehéz. Egyes szerzők egy (*Lonicera caerulea* L. és annak alfajait ill. változatait), mások 19 fajt említenek a *Caerulea* alszekción belül (Naugzemys et al. 2014). Plekhanova et al. (1992) komplex tanulmányában 4 eurázsiai fajt különböztet meg: *L. boczarnikowae* Plekhanova (syn. *L. regeliana* Boczkarn.) *L. edulis* Turcz. ex Freyen, *L. illiensis* Pojark és *L. caerulea* L.

A mézbogyót már évszázadok óta gyűjtik és használják népi gyógyászatban Nyugat-Oroszország, Észak-Kína és Észak-Japánban (Thompson 2008). Első hivatalos említése 1755-ben a "Description of the Land of Kamchatka" az orosz felfedező Stepan Petrovich Krasheninnikovtól származik. Művében a kamcsatkai tundra tájképét meghatározó, 50-70 évig is élő, nagy és ízletes boglyót termő cserjét a domboldalak, völgyek növényének írja le. A helyi népek a növény „fekete” termését gyógyfűvekkel fermentálva, likőrként is felhasználják (Krasheninnikov 1755 in Vaughan 1970).

Mézbogyó ökológiai igénye és fenológiája

A mézbogyó éghajlat igénye a hazánkban termesztett gyümölcs fajok közül legjobban a fekete ribiszkéhez (*Ribes nigrum* L.) hasonlítható. Habár összehasonlító termesztési tapasztalatok nem állnak rendelkezésre, a kiindulási pont a fajok együttes, természetes öko-földrajzi előfordulása a Szibériai régióban, az Altáj hegységben található. Boyarskikh et al. (2015) a *Lonicera caerulea* subsp. *pallasi* és a *L. c.* subsp. *altaica* alfajt a Dzhazator folyó völgyében a *Ribes nigrum* természetes populációival együtt említi. Mindkét fajt a rövid mélynyugalmi (endo-dormancy), majd a környezeti tényezőktől függő kényszernyugalmi (eco-dormancy) állapot jellemez (Thompson 2008).

A klimatikus alkalmazkodó képesség az alfajok tekintetében különböző. Oroszországban a *L. c.* subsp. *kamtschatica* nemesített fajtái az északnyugati és északkeleti régiókban, a *L. c.* subsp. *edulis* és *L. c.* subsp. *boczarnikowae* alfaj nemesített fajtái pedig a származási régióikhoz (Közép- Szibéria) közeli területeken mutatnak jó termesztetőséget. Az orosz fajták téltűrése kimagasló (-50 Celsius), de az enyhébb éghajlaton a téli ingadozó hőmérséklet (fagypon felett 5-10 Celsius) problémát okozhat a dormancia korai feloldása miatt (Plekhanova et al. (1993) in Hummer 2012).

Japán szelekciók, a *L. c.* subsp. *emphyllocalyx* (Hokkaido és Honshu szigete) jobb alkalmazkodó képességet mutatnak az enyhébb éghajlatú területeken. A rügycakadás, virágzás és a termés beérése is néhány héttel későbbi, mint az orosz fajták esetében. Télállóságuk ezen fajtáknak egyelőre nem tisztázott, de Kanadában Saskatchewan (zone 2) Bors (2015) adatai alapján (-47 °C) is átvészelték károsodás nélkül.

A korai virágzás ellenére a tavaszi fagyok ritkán jelentenek veszélyt. Orosz források szerint a mézbogyó virága a -8 °C-t károsodás nélkül elviseli. Ugyanakkor az ilyen időjárási körülmények - a megporzást végző rovarok hiánya miatt - kevés kötődést és gyenge minőségű gyümölcsöt eredményez (Thompson és Chaovanalikit 2003).

Másik szempont lehet a fekete ribiszke analógiájára építve a fotoperiódus kérdése. Egyes fekete ribiszke fajták (északi származásúak) a mi rövidebb napszakos viszonyaink hatására augusztus közepére mélynyugalmi állapotba kerülhetnek, ami a növények legyengülését és produktivitásuk hanyatlását eredményezheti (Kállay 2014).

Gerbrandt (2017) a mézbogyó fenológiai stádiumait a gyümölcsérésig, ill. az intenzív hajtásnövekedésig az alábbi módon vizsgálta: A: nyugalomba lévő olalrügycak; B: rügycakok szétválása; C: első levelek megjelenése; D: virágzat megjelenése a csúcsrügycak körül; E: virágok kinyílás előtti állapota; F: teljesen kinyílt virágok az első náduszon; G: fővirágzás és intenzív hajtásnövekedés; H: gyümölcskötődés és szíromhullás; I: a bogyók 50%-a színeződött; J: 75% bogyószíneződés; K: 100% bogyószíneződés; Intenzív hajtásnövekedés a gyümölcsfejlődés kezdeti szakaszában.

Anyag és módszer

A kísérlet helye

A fenológiai megfigyeléseket Szombathely külterületén található magánkertben (Horváth) végeztük (ÉSz 47°25'54" Kh 16°59'57"). A konténeres csemetéket 2017 őszén morzsalékos és kerti komposzttal feljavított talajba ültettük. A sortávolság kettő méter, míg a tőtávolság egy méter volt. A töveket geotextíliával fedtük, melyre körülbelül három centiméter mulcsréteg került. A töveket igény szerint öntöztük. Növényvédőszer nem alkalmaztunk. Érés időben a töveket madárhálóval fedtük.

Talajvizsgálati eredmények alapján (Synlab Mosonmagyaróvár, 2019 november) a kísérletbe vont terület talaja gyengén savanyú kémhatású (pH_{KCl} 6,4) közép-kötött (K_A 32) barna erdőtalaj. Sótartalma alacsony (0,02%). A talaj CaCO₃ tartalma (0,54 m/m%) alacsony. Humusz tartalma kedvezőnek mondható (2,57 m/m %). Foszfór tartalma (AL-P₂O₅ 114 mg/kg) és kálium tartalma (AL-K₂O 168 mg/kg) is kedvező. Nitráttartalma (4,14 mg/kg) alacsonynak mondható.

A kísérlet ideje

A fenológiai folyamatok megfigyelése 2018 január 1-től 2019 október 20-ig tartott.

A 2018-as év évi középhőmérséklete az 50 éves (1951-2000) 9,4 °C-os érték (Kállay 2014) felett alakult Szombathelyen: 11,7 °C. Ha a 2018-ban mért havi középhőmérsékleteket hasonlítjuk össze az ötven éves átlagokkal, akkor kiemelendő, hogy a januári középhőmérsékletek 4,2 °C-kal és az áprilisi középhőmérsékletek 5,4 °C-kal pozitív irányba, míg a februári és márciusi középhőmérsékletek (kb. 1,5 °C-kal) negatív irányba tértek el. Abszolút minimumot -16,1 °C-ot március 1-én, míg

abszolút maximumot 33,9 °C-ot augusztus 9-én regisztrálták. A csapadékösszegek az ötven éves átlag (608,6 mm) alatt maradtak 455,9 mm. A legcsapadékosabb hónap a május volt (121,3 mm), míg a legszegényebb az április (8,3 mm).

2019-es év középhőmérsékleti értékeinek alakulása október 20-ig jobban megfelelt az ötven éves értékek alakulásának menetének, kevésbé volt hektikus. Nagyobb eltérések pozitív irányban februárban (3,5 °C), márciusban (3,7 °C) és a nyári hónapokban, míg negatív irányban május hónapban (1,7 °C) volt tapasztalható. Abszolút minimum hőmérsékletet január 6-án (-9,7 °C), míg abszolút maximumot (36,4 °C) július 1-én regisztráltak. Okt. 20-ig 390 mm csapadék hullott. A vizsgált időpontig május hónapban volt a legtöbb csapadék (102,6 mm), míg a legkevesebb 9,3 mm március hónapban.

A kísérlet anyaga

A fenológiai vizsgálatba vont tizenkettő fajta saját fajtagyűjteményből (Horváth) (körülbelül 50 fajtaból álló) származnak. Az 'Aurora', a 'Boreal Blizzard', a 'Boreal Beast', a 'Boreal Beauty', a 'Honeybee' és a 'Vostorg' fajták lengyelországi *in vitro* szaporító cégtől (Plantin), míg a többi fajtát ('Bakczarskij Velikan', 'Docz Velikana', 'Jugana', 'Leningradskij Velikan', 'Wojtek' és 'Zojka') magyarországi kertészeti csomagküldő cégtől sikerült beszerezni. A kiválasztásnál szempont volt az érési idők minél szélesebb skálája, a gyümölcs minősége, a termőképesség és a betegséggellenállóság. Ültetéskor (2017 őszén) a növények kb. egyforma nagyságúak voltak (átlagosan 40 cm), jól fejlett gyökérrzettel.

A fajták rövid jellemzése

Saskatchewan Egyetem fajtái: (research-groups.usask.ca)

1. **'Aurora'**: a fajtát az orosz 'Solovey' és a japán 'MT46'55' keresztezésével állították elő, és 2012-ben bocsájtották ki a kereskedelmi piacra.
2. **'Boreal Beast'**: A fajta ((Kiev #7 x Tomichka) x MT46-55) és további japán és kuril szigetekről vonalak keresztezésével jött létre.
3. **'Boreal Beauty'**: A fajta 'Best 2' x 'MT46-55' keresztezésével jött létre. 2016 óta van forgalomban.
4. **'Boreal Blizzard'**: Orosz (50%) és japán (50%) vonalak keresztezésével állították elő. 2016 óta ismert fajta.
5. **'Honeybee'**: Az orosz 'Suvenir' és kuril szigetekről leszármazott 'Blue Pacific' keresztezésével állították elő. 2012-től ismert a termesztésben. (FGUP „Bakcharkoye“ Rosselhozakademii fajtái: bakcharopss.tomsk.ru)
6. **'Bakczarskij Velikan'** (syn. 'Bakcharkoye Giant'): I.K. Gidzyuk, N.V. Savinkova és A.P. Pavlov nemesítése, melyet 2005-ben mutatták be a természetőknek.
7. **'Docz Velikana'** (syn. 'Giant's Daughter'): 2009-ben bocsájtották ki kereskedelmi forgalomba.
8. **'Jugana'**: 2010-es évtől ismert fajta.
9. **'Vostorg'**: 2012-ben került ez az orosz fajta nyilvántartásba. Pavlovsk VIR (Szentpétervár) kísérleti állomás fajtája: (vir.nw.ru)
10. **'Leningradskij Velikan'**: Régi fajta, már 1979-óta ismert.

Lengyel (Zofia Łukaszevska nemesítő, Osielszk) fajták:

11. **'Wojtek'** (syn. 'Larisa'): 2000-es évek elejétől kapható változat, *Lonicera caerulea subsp. edulis* és *L. c. subsp. kamschatica* fajokból származik.
12. **'Zojka'** (syn. 'Vicky'): 'Wojtek' fajtához hasonló fajta.

A kísérletek módszere

Fenológiai vizsgálatok

A fenológiai folyamatok megfigyelése 2018. január 1-től 2019. október 20-ig tartott 2 napi rendszerességgel.

Az alábbiakban felsorolt és a 1. ábrán látható stádiumokat jegyeztük fel Gerbrandt (2017) felosztása szerint, azonban az 2. és a 3. ábrán röviden és az átláthatóság végett csak a rügyattanást, virágzást, érést és lombhullást ábrázoltuk. Zöld színnel a rügyattanás és a rügyfakadás, sárgával a virágzás, kékkel az érés és barnával a lombhullás időszakát 2018-as teljes naptári év és 2019-es év október 20-ig.

0. nyugalmi fázis

1. **rügyattanás** kezdetének azt az állapotot tekintetem, amikor a rügyek 10%-a már felnyílt (rügypikkelyek szétváltak) (táblázatban halványszürke kitöltéssel jelölve). A 10%-os állapottól a 90%-os állapotig regisztráltuk. A rügyattanást a rügy fakadása követte.
2. **szétvállás és kiterülés**, az első lomblevelek megjelenése
3. **virágzat megjelenése és hajtásnövekedés**
4. **virágnylás előtti állapot**
5. az alsó nóduszon **kinyíló virágok**. (táblázatban a virágnylást világosszürke kitöltéssel jelöltük.) 10%-os állapottól, a fővirágzáson (50%) át a 90%-os állapotig
6. **fővirágzás**
7. **szíromhullás** és zöldbogyók
8. **bogyóérés** kezdete - a gyümölcsök 10%-os színeződésétől regisztráltuk 90%-os állapotig: (középszürke kitöltéssel jelölve a táblázatban)
9. a bogyók nagyobbik része **fajtára jellemző színű**
10. **szüreti érettség**: brix érték és gyümölcs konzisztencia alapján
11. **intenzív hajtásnövekedés** a gyümölcs fejlődés kezdeti szakaszában
12. **csúcsrügyzáródás**
13. **vegetatív növekedés vége**
14. **lombhullás**, összes lehullott levelek 10%-ától regisztrálva 90%-ig: (sötétszürke kitöltéssel jelölve a táblázatban)
15. lombhullás 90%-os, a **vegetációs idő vége**.

1. ábra. A mézbogyó fenológiai stádiumai 0-15. (Fotó: Horváth)



Figure 1. Haskap phenological stages from plant dormancy to leaf fall

Eredmények és megvitatásuk

A vizsgált fajták tekintetében 2018-ban a 'Bakczarskij Velikan' kezdte meg legkorábban a vegetációs időszakát, a rügyek 10%-a január 6-án már felnyílt. Legkésőbb ugyanakkor a 'Boreal Beast' február 21-én fakadt. A két fajta rügyattanási időpontja között 46 nap differencia volt. Az öt orosz fajta átlagos rügyattanási időpontja január 12, az öt kanadai fajtáé február 18, míg a két lengyel fajtáé február 17. Az átlagos eltérés az orosz és a kanadai fajták rügyattanása között 2018-ban 35,2 nap volt. A szórás (vagyis a rügyattanási átlag időponttól való átlagos eltérés) az összes fajta tekintetében 18,89 nap volt 2018-ban.

2019-ben 'Leningradskij Velikan' és 'Docz Velikana' kezdte legkorábban a vegetációs időszakát január 17-én. Legkésőbb ugyanakkor 'Boreal Beauty' fakadt február 14-én. A fenti két rügyattanási időpont között 28 nap az eltérés. Az orosz fajták ebben az évben átlagosan január 26-án, a kanadai és lengyel fajták pedig egyaránt február 10-én fakadtak. Az átlagos eltérés az orosz és a kanadai, ill. lengyel fajták rügyattanási időpontja között 14,4 nap. 2019-ben a szórás az összes fajta tekintetében 9,51 nap volt.

A virágzás kezdetét tekintve, 2018-ban a 'Leningradskij Velikan', a 'Vostorg' és az 'Aurora' nyílt leghamarabb április 4-én, míg legkésőbb a 'Boreal Beast' és a 'Boreal Beauty' egyaránt április 12-én. A két időpont közötti különbség 8 nap. A fővirágzás kezdete (50%-os virágnylás) az orosz és lengyel fajták átlagát tekintve április 12-ére, a kanadai fajtáké április 16-ára esett. A különbség 4 nap. A szórás az összes fajta tekintetében 2,67 nap. Leghosszabb virágzási időtartama a 'Wojtek' és 'Aurora' fajtának volt 16 nap, míg a legrövidebben 'Boreal Beauty' és 'Zojka' 10 napig virágzott. Összeségében minden fajta virágzási időtartama között volt átfedés.

2019-ben 'Leningradskij Velikan' kezdett leghamarabb virágozni (március 18-án), míg legkésőbb 'Boreal Beauty' fajta április 1-én. A két időpont közti különbség 14 nap. A fővirágzás kezdete az orosz fajták átlagát tekintve március 28-ára, a kanadai fajtáké április 3-ra, míg a lengyel fajtáké április 1-re esett. Az orosz és a kanadai fajták átl. fővirágzás kezdetének a különbsége 6,8 nap. A leghosszabb virágzási időtartama a 'Boreal Beast'-nek (20 nap), míg a legrövidebb a 'Jugana' fajtának (10 nap) volt ebben az évben. A szórás az összes fajta tekintetében 3,60 nap. Összeségében minden fajta virágzási időtartama átfedte egymást, bár a 'Boreal Beauty' és a 'Leningradskij Velikan', ill. 'Docz Velikana' virágzási ideje csupán 2 napig volt összhangban.

Bogyószíneződés 2018-ban legegyszerűbben május 2-án 'Leningradskij Velikan' fajtánál, míg legkésőbb május 12-én 'Boreal Beast' és 'Boreal Beauty' fajtánál volt megfigyelhető. A két időpont közti különbség 10 nap. Elmondható, hogy az orosz fajták bogyószíneződésének az átlagos időpontja május 4-re, a kanadai fajtáké május 9-re, míg a lengyel fajtáké május 6-ra esett. Az orosz és a kanadai fajták bogyószíneződésének kezdete közötti átlagos különbség 4,5 nap. Az általunk javasolt szüreti időpontokat tekintve legegyszerűbben a 'Leningradskij Velikan', 'Bakczarskij Velikan' és 'Vostorg' fajta érte el a szüreti érettség állapotát május 20-a környékén, míg legkésőbb a 'Boreal Beauty' fajta június 11-e környékén. A két időpont közötti különbség 22 nap volt 2018-ban. Az orosz fajták átlagosan május 20-a környékén érték el a szüreti érettséget, a kanadai fajták június 3-a környékén, míg a lengyel fajták május 28-ára. Az orosz fajták és a kanadai fajták gyümölcssei átlagosan 14 nap különbséggel érték el a szüreti érettséget. A szórás a szüreti időpont és az összes fajta tekintetében 7,31 nap volt. A színeződés kezdetétől a szüreti érettségig az összes fajta tekintetében átlagosan 21

nap telt el. Leggyorsabban 14 nap alatt a 'Bakczarskij Velikan' és 'Vostorg' fajta gyümölcse, míg leglassabban a 'Boreal Beauty' gyümölcse érte el a szüreti érettséget a színeződés kezdetétől számítva. A fővirágzás kezdetétől a szüreti érettségig az összes fajta tekintetében átlagosan 44 nap telt el.

2. ábra. A vizsgált 12 mézbogyófajta fenológiai menete 2018. évben

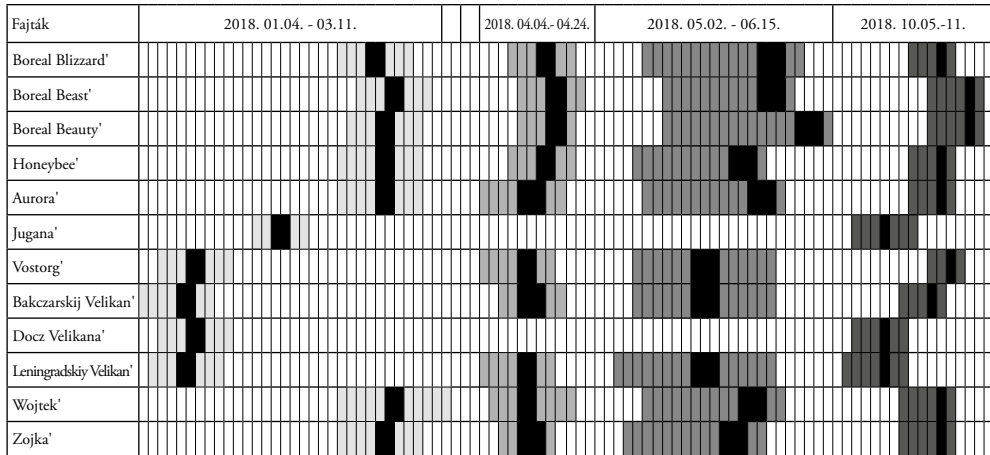
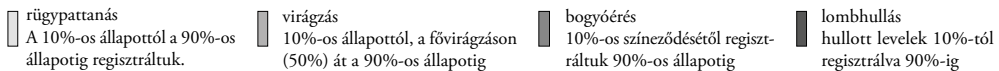


Figure 2. Phenological development of the observed 12 haskap cultivars in 2018.

Jelölt stádiumok:



A bogycérés 2019-ben legelőbb a 'Bakczarskij Velikan' és a 'Docz Velikana' fajtánál május 1-én, míg legkésőbb a 'Boreal Beauty' fajtánál 20 nap eltéréssel, május 21-én kezdtek el színeződni. Az orosz fajták bogycérésének az átlagos időpontja május 2-ára, a kanadai fajtáké május 17-ére, míg a lengyel fajtáké május 16-ára esett. Az orosz és a kanadai fajták bogycérésének kezdete közötti átlagos különbség 14,8 nap volt. Az általunk javasolt szüreti időpontokat tekintve legelőbb a 'Leningradskij Velikan' fajta érte el a szüreti érettség állapotát május 25-e környékén, míg legkésőbb a 'Boreal Beauty' fajta június 16-a körül. A két időpont közötti különbség 22 nap volt 2019-ben. Az orosz fajták átlagosan május 31-e környékén érték el a szüreti érettséget, a kanadai fajták június 10-e körül, míg a lengyel fajták június 7-e környékén. Az orosz fajták és a kanadai fajták gyümölcsei átlagosan 10,4 nap különbséggel érték el a szüreti érettséget. A szórás a szüreti időpont és az összes fajta tekintetében 6,06 nap volt. A színeződés kezdetétől a szüreti érettségig az összes fajta tekintetében átlagosan 25,8 nap telt el. Leggyorsabban 20 nap alatt a 'Leningradskij Velikan' fajta gyümölcse, míg leglassabban 32 nap alatt 'Jugana', 'Vostorg' és 'Docz Velikana' bogycérését érte el a szüreti érettséget a színeződés kezdetétől számítva. A fővirágzás kezdetétől a szüreti érettségig az összes fajta tekintetében átlagosan 66 nap telt el.

A lombhullás kezdetét (a lomb 10%-os elvesztése) 2018-ban legelőbb a 'Leningradskij Velikan' fajtánál figyeltem meg október 7-én, míg legkésőbb a 'Boreal Beast', 'Boreal Beauty' és 'Vostorg' fajtánál október 25-én. A lombvesztés 50%-os állapotát legelőbb október 15-én a 'Jugana',

'Leningradskiy Velikan' és a 'Docz Velikana' fajtánál, míg legkésőbb a 'Boreal Beast' és a 'Boreal Beauty' fajtánál november 2-án regisztráltuk. A két időpont közötti különbség 18 nap. Az orosz fajták átlagosan október 19-én, a lengyel fajták október 27-én, míg a kanadai fajták október 29-én veszítették el lombozatuk 50%-át. Az orosz és a kanadai fajták közötti különbség átlagosan 9,6 nap volt a fentiek tekintetében. A szórás az összes fajta tekintetében 6,49 nap volt. A teljes vegetációs idő 2018-ban összes fajta átlagát nézve 265,8 nap. A leghosszabb vegetációs idővel a 'Vostorg' és a 'Bakczarskij Velikan' fajta rendelkezett (292 nap), míg legrövidebbel (252 nap) a 'Boreal Blizzard', 'Honeybee', 'Aurora' és a lengyel fajták.

A két vizsgálati év adatait nézve megállapítható, hogy mindkét évben a legnagyobb szórás a rügpattanás időpontja körül volt: 35,2 nap (2018) és 9,51 (2019) nap. A fenológiai fázisok közül tehát ez a leginkább kritikus időszak a fajták tekintetében. Mindkét évben az orosz fajták fakadtak előbb, amit a fekete ribizskéhez hasonlóan a kényszernyugalmi állapotot megszakító hőküszöbértékekkel lehet magyarázni. 2018-ban a napi középhőmérséklet már január 5-én átlépte a +5 °C-os értéket, ami a növények nedvkeringését megindította. A következő napon a maximális hőmérséklet pedig a 15,5 °C-ot is átlépte. Mivel a mézbogyó hidegigénye 1000 - 1200 hidegóra körüli (Cassells 2016), így ekkor már valószínűleg kényszernyugalmi állapotban voltak, és több fajta rügpattanása megtörtént. Gerbrand (2017) tanulmányában leírtakhoz hasonlóan, az orosz fajták többsége rosszul adaptálódott az enyhébb éghajlati viszonyainkhoz, mivel február vége – március elején komoly hidegperiódus következett (min. -10 °C körüli átlaghőmérsékletekkel és -16 °C minimummal) gyakran erős széllel párosulva. A már kilombosodott orosz fajták levelei jelentősen károsultak. 'Jugana' és 'Docz Velikana' fajtánál elmaradt a virágzás, ill. a bogyóérés. A január végi – február eleji újabb meleg periódus a többi fajta rügpattanását is előidézte, azonban ezen fajták jobban átvészelték a fagyos napokat, mivel hajtásnövekedésük még jelentősen nem indult meg. Tovább árnyalhatja az értékelő véleményt a növények fiatal kora, hiszen az őszi ültetést követő vegetációs időszakról van szó (ültetési stressz, sekély gyökérzet). Ezenfelül megjegyezhetjük, hogy a jól beérett, vastagabb vesszőkön minden fajtánál később volt megfigyelhető a rügpattanás.

Ugyanebben az évben volt tapasztalható a másik szélsőséges eset, amikor a fővirágzási időpontok (szórás 2,67 nap) szinte egybeestek. Április 12. és április 20. között a középhőmérsékletek 16 °C körül, míg a maximumok 20-25 °C között alakultak. A magas hőmérséklet hatására a fajtatulajdonságok kevésbé mutatkoztak meg, valamint a rügyfakadás és a virágzási idő között is közepes ($r=0,55$) kapcsolat (korreláció) volt tapasztalható - legrosszabb az orosz fajták esetében. A fővirágzási idők és a szüreti időpontok között már erősebb lineáris kapcsolat volt ($r=0,75$). A fajták relatív éresi sorrendje lényegében megfelelt a fajta leírásoknak, azonban a szüreti idény az előzetes elvárás alatt maradt (nem érte el az egy hónapos terjedelmet), ami a két időszak közötti magas hőmérsékletnek tulajdonítható.

2019-es év időjárása kevésbé volt szélsőséges és változékony, ami a rügpattanási időpontok alakulásában is visszatükröződik. Január közepén ismét volt egy melegebb periódus (5 °C átlaghőmérséklettel és 12 °C maximummal), azonban csupán két fajta ('Leningradskiy Velikan' és 'Docz Velikana' jan. 17.) reagált rügpattanással rá. Az előző évvel ellentétben azonban nem következett szélsőségesen hideg periódus, illetve korábban érkezett (minimum -9,7 °C) január 26-án, így fagykárosodást nem tapasztaltunk. Február elején újabb meleg periódus kezdődött, ami a legtöbb fajta esetében rügpattanást okozott. Február 23-24-én volt két 0 °C alatti átlaghőmérsékletű nap,

de károsodást itt sem tapasztaltunk. A virágzási időszak előbb következett be, már március 18-tól ('Leningradskiy Velikan'), és április 19-ig ('Boral Beauty') tartott. A fővirágzások tekintetében is nagyobb volt a szórás (átlagosan 3,6 nap). A fajták virágzásának relatív sorrendje az irodalomban található fajtaleírásoknak jobban megfelelt. A rügyfakadás és a fővirágzás, ill. a fővirágzás és a szüret között is erős korrelációs együtthatót kaptam ($r=0,82$, illetve $r=0,90$). A fajták relatív érési sora is az irodalomban fellelhető fajtaleírásoknak megfelelően alakult. A kiegyenlítettebb tavaszi és nyár eleji hőmérsékleteknek köszönhetően, az előző évhez képest a bogyók lassabban érték el a szüreti érettséget a színeződéstől kezdődően átlagosan 25,8 nap alatt (2018-ban átlagosan 21 nap). A fővirágzástól számítva is több nap telt el a szüretig: átlagosan 66 nap (2018-ban: átlagosan 44 nap). A vizsgált fajtákkal elérhető szüreti időny azonban ebben az évben sem érte el az egy hónapot.

3. ábra. A vizsgált 12 mézbogyófajta fenológiai menete 2019. évben

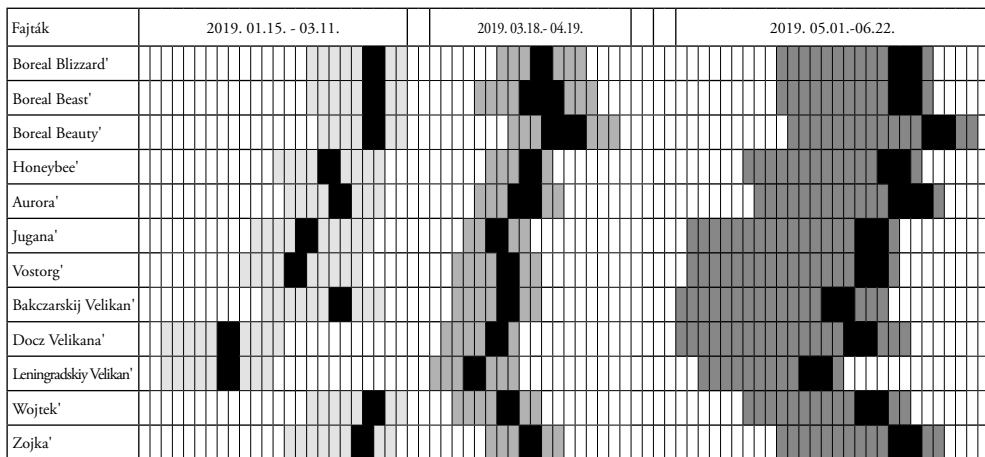


Figure 3. Phenological development of the observed 12 haskap cultivars in 2019

Jelölt stádiumok:

☐ rügypattanás
A 10%-os állapottól a 90%-os állapotig regisztráltuk.

▨ virágzás
10%-os állapottól, a fővirágzáson (50%) át a 90%-os állapotig

▩ bogyóérés
10%-os színeződésétől regisztráltuk 90%-os állapotig

Következtetések

A vizsgált 12 fajta mézbogyó fenológiai menetének tanulmányozása alapján elmondható, hogy hazánk klimatikus viszonyai között a legkritikusabb időszak a vegetáció kezdete. A téli ingadozó hőmérséklet hatására a rövid mélynyugalmi periódussal bíró mézbogyó fajták egy hirtelen jövő markáns lehülés következtében károsodhatnak, illetve termésbiztonságuk megkérdőjelezhető. Legstabilabb fenológiai menetet a *Lonicer caerulea subsp. emphyllocalyx* genetikai hátterű fajták adják.

A sikeres terméskötődéshez szükséges egyik alapvető feltétel a fajták együttvirágzása, illetve a rovarporozta növények virágzási időszaka alatti hőmérséklet kedvezőnek mondható. Beporzást végző rovarok széles skálája tesztelhető.

Főként az orosz fajták május végi érése extra előnyt jelenthet friss piaci értékesítés tekintetében, bár egyes fajták termesztése a korai fakadásukból adódóan kockázatosabb. Véleményünk szerint, hazánkban a szüreti idény inkább a még későbbi érésű esetleges új fajtákkal javasolható, mint a még korábbi érésű fajtákkal.

A fenológiai vizsgálat a gazdaságos termesztetőség eldöntéséhez vezető út csupán első lépcsőfoka. Ökonómiai szempontok és természetési tapasztalatok további gyűjtése és értékelése szükséges. Javasolható a fenti fajták részletes pomológiai (morfológiai és biológiai) tulajdonságainak leírása és értékelése. Különösen virágzási és érési csoportokba sorolása, valamint a termőképesség és a gyümölcsminősége alapján részletes fajtaösszehasonlítás készítése.

Irodalomjegyzék

1. Bors, B. 2009. Haskap berry breeding and production. Agricultural Development Fund, Saskatchewan Ministry of Agriculture, Grant #20060140. <http://www.agriculture.gov.sk.ca/apps/adf/ADFAdminReport/20060140.pdf> (2018.05.05)
2. Boyarskikh, I.G. and Shitov, A.V. 2010. Intraspecific variability of plants: The impact of active local faults. In: Florinsky, I.V. 2010. Man and Geosphere. Nova Science Publishers, 145-167.
3. Cassells, L.J. 2016. Your Essential Honeyberry & Haskap Guide. Agriforest Bio-Technologies Ltd. 24-25.
4. Cassells, L.J. 2017. Experiences and conclusions from the last seven years of North American haskap cultivation: varieties, fertilization and market trends. in Konferencja Kamczacka 2017. Hortus media, Kraków. 4-118.
5. Celli, G.B., Ghanem, A., Su, M. and Brooks, L. 2014. Review Haskap Berries (*Lonicera caerulea* L.) a Critical Review of Antioxidant Capacity and Health-Related Studies for Potential Value-Added Products. Food Bioprocess Technol. 7: 1541-1554.
6. Frier, S.D., Somers, C.M. and Sheffield, C.S. 2016. Floral longevity, nectar production, anther dehiscence, and stigma receptivity in haskap (*Lonicera caerulea*). Journal of Pollination Ecology, 19(11): 81-87.
7. Gerbrandt, E.M., Bors, R.H., Chibbar, R.N. and Baumann, T.E. 2017. Spring phenological adaptation of improved blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) germplasm to a temperate climate. Euphytica, (213:172): 1-17.
8. Holubec, V. T., Smekalova, L. and Svobodova, L. 2019. Morphological and molecular evaluation of the Far East fruit genetic resources of *Lonicera caerulea* L. - vegetation, ethnobotany, use and conservation. Genetic Resource and Crop Evolution, 66: 121-141.
9. Hummer, K.E., Pomper, K.W., Postman, J., Graham, C.J., Stover, E., Mercure, E.W., Aradhya, M., Crisosto, C.H., Ferguson, L., Thompson, M.M., Byers, P. and Zee, F. 2012. Emerging fruit crops. in Badenes, M.L. and Byrne, D.H. (szerk.) Fruit Breeding. Springer, Valencia, Spain. 120-124.
10. Huxley, A. 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening, 3: 790.
11. Svarcova, I., Heinrich, J. and Valentova, K. 2007. Berry fruits as a source of biologically active compounds: the case of *Lonicera caerulea*. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 151(2): 163-174.
12. Kállay T.-né 2014. Gyümölcsösök termőhelye. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
13. Kowalczyk, B. 2019. Haskap wines and tinctures, University of Agriculture, Kraków. in Konferencja Kamczacka 2019. Hortus media, Kraków. 129-134.
14. Krasheninnikov, S.P. 1755. "A translation of Stepan Petrovich Krasheninnikov's Opisanie zemli Kamchatki (The description of the land of Kamchatka) In Vaughan, C.E.A.P. 1970. Dissertations and Thesis. 189.
15. Litwin, A. 2019. Fruit management possibilities based on observation of current domestic and foreign trends, Blue haskap Polska. in Konferencja Kamczacka 2019. Hortus media, Kraków. 123-128.

16. Marková, R. 2001. Study of vegetative, growing and economic character of genus *Lonicera* subsect. *caerulea* Rehd. In: Proceedings of 9th international conference of horticulture. September 3th-6th 2001. Lednice, Czech Republic. 1: 130-135.
17. Naugžemys, D., Žilinskait, S., Skridaila, A. and Žvingila, D. 2014. Phylogenetic analysis of the polymorphic 4x species complex *Lonicera caerulea* (Caprifoliaceae) using RAPD markers and noncoding chloroplast DNA sequences. *Biologia, Section Botany*, 69(5): 585-593.
18. Plekhanova, M.N., Soloveva, L.V. and Mochalova, O.V. 1992. Chromosome numbers and distribution area of *Lonicera* subsection *Caerulea* (Caprifoliaceae). *Botanicheskii Zhurnal*, 77:1-11.
19. Plekhanova, M.N. 2000. Blue honeysuckle (*Lonicera Caerulea* L.) - A new commercial berry crop for temperate climate: Genetic resources and breeding. Proc. EUCARPIA Symp. on Fruit Breed. and Genetics, Acta Hort. 538: 159-164.
20. Theis, N., Donoghue, M. J. and Li, J. 2008. Phylogenetic of the Caprifolieae and *Lonicera* (Dipsacales) based on nuclear and chloroplast DNA sequences. *Systematic Botany*. 33: 776-783.
21. Thompson, M.M. 2008. Caprifoliaceae. in Janick, J. and Paull, R.E. (szerk.) *The Encyclopedia of Fruit & Nuts*. CAB International, Oxfordshire, UK. 232-236.
22. Vaughan, C. 1970. A translation of Stepan Petrovich Krashenninikov's *Opisanie zemli Kamchatki* (The description of the land of Kamchatka) by E.A.P. Portland State University. 189.

Observation of phenological changes of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) cultivars in Hungary

HORVÁTH, B.¹, SÜLYOK, E.¹, KOCSISNÉ MOLNÁR, G.²

¹ University of Pannonia Georgikon Faculty Department of Horticulture

² University of Pannonia Georgikon Faculty Department of Plant Science and Biotechnology

E-mail: kmg@georgikon.hu

Summary

Blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) haskap berries are a rich source of vitamin C and phytochemicals (antioxidant compounds). Cultivated crops possess unique flavor, which may determine the mode of consumption. It is also noteworthy for its very early fruit maturity and the wide range of processability. On the other hand, haskap berries have a short post-harvest storage life and „shelf-life”.

Honeysuckle is extreme winter hardy, but in Hungary, the spring frost is one of the critical factors in production. Based on the two-year (2018-2019) phenological observation, we found the bud break and budburst to be the most critical phenophases. The newly emerged shoots may be damaged by a subsequent strong freeze. The new Canadian cultivars (Aurora, Boreal Blizzard, Boreal Beast and Boreal Beauty) show more stable and suitable spring phenology to our climate than some Russian ones (especially Docz Velikana and Leningradskiy Velikan).

The blooming time in Hungary is between mid-March and mid-April. During this period the high temperatures may eliminate the differences of the flowering characteristics (year 2018), but it helps in cross-pollination among the cultivars. On cooler springs the blooming time is stretched out causing wider separation between the early and late bloomers, so the appropriate companion variety is necessary to be carefully chosen.

The berries reached the maturity for fresh fruit consumption between end of May and mid-June. The Russian cultivars ripened earliest, which give extra opportunity for marketing. The harvest season of the investigated 12 cultivars is shorter than one month.

Keywords: blue honeysuckle, botanical description, phenology

Szerzők

Kocsisné dr. Molnár Gitta (kapcsolattartó szerző) – PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Horváth Bálint – kertészmérnök MSc hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Sulyok Enikő – kertészmérnök BSc hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.