

## Hazai és külföldi mandulafajták virágzási ideje

BELAY TEWELDEMEDHIN KELETA<sup>1,2</sup>, SZALAY LÁSZLÓ<sup>1</sup>, BÉKEFI ZSUZSANNA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,  
Gyümölcsstermesztési Tanszék, Budapest

<sup>2</sup>Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,  
Gyümölcsstermesztési Kutatóközpont, Budapest

E-mail: Szalay.Laszlo@uni-mate.hu

### Összefoglalás

A mandulafajták virágzási idejének ismerete több szempontból is fontos. A hazánkban termesztett gyümölcsfajok közül a mandula az egyik legkorábbi virágzású, ezért a tavaszi fagyok veszélyeztetik a termésbiztonságát. A később virágzó fajták nagyobb eséllyel elkerülnek a fagykárt. Fajtái önmeddők, csak a velük azonos időszakban virágzó fajtákkal együtt telepítve várhatunk megfelelő termést. Magyarországon csak 10 fajta szerepel a Nemzeti Fajtajegyzékben, az ültetvényekben a fajtahasználat beszűkült. A termésbiztonság fokozása szempontjából nagy jelentőségű lenne, ha a hagyományos magyar fajtáktól később virágzókat is tudnánk termesztetni. Az Érd-Elvirán lévő génbanki gyűjtemény 25 fajtáját megvizsgálva találtunk ilyeneket. A magyar fajták virágzási idejében csak néhány nap különbség volt. A külföldi fajtákat is vizsgálatba vonva azonban ezektől korábbi és későbbi virágzásúak is vannak. A fajták értékelésének természetesen csak egyik szempontja a virágzási idő. Ha más szempontok alapján is megfelelőnek bizonyulnak, akkor új külföldi fajtákkal bővíthet a hazai mandula fajtaválaszték.

**Kulcsszavak:** mandula (*Prunus dulcis* Mill.), virágzási idő, hazai és külföldi fajták

## Bevezetés és szakirodalmi összefoglalás

A mandula (*Prunus dulcis* Mill.) nem őshonos Európában, elsődleges géncentruma Kis-Ázsiában található. Származásából adódóan azonban a legkorábban virágzó fajok közé tartozik, terméshozzájárulását a korai virágzás és a tavaszi fagyok veszélyeztetik. Európában ezért a mediterrán térségekben találkozunk elsősorban mandulatermesztéssel (Spanyolország, Olaszország, Portugália, Franciaország). Szemben a kaliforniai fajtákkal, az Európában termesztett fajták keményhéjúak. Kezdetben helyi fajtákat termesztettek, a hetvenes évektől azonban az olasz, spanyol és francia nemesítési program később virágzó fajtái is termesztésbe kerültek. A helyi fajták mellett terjednek az öntermékeny fajták is, közülük a legrégebbi ismert fajta a 'Tuono' és a 'Supernova', de emellett sorra jelennek meg ígéretes, később virágzó fajták is (pl. 'Marinada', 'Marina', 'Penta', stb.) (Gradziel et al. 2017). Az elmúlt években Magyarországon is megjelentek az öntermékeny mandulafajták a termesztésben.

Mandulaültetvény létesítése előtt a termőhelyet és a fajtákat nagyon körültekintően kell kiválasztani (Mohácsy és Porpáczy 1951; Pejovics 1976; Brózik et al. 2003; Apostol 2013; Kállayné 2014; Di Lena et al. 2017). A mandula termesztésével már régóta foglalkoznak a Kárpát-medencében.

A mandulafák hajtásain a virágrügyek kialakulása gyakran már május közepén elkezdődik (Pejovics 1976; Brózik et al. 2003), korábban, mint a többi hazánkban termesztett gyümölcsfaj fáin (Szalay 2009). A téli nyugalmi időszak során a fajták kis hidegigénye miatt a virágrügyek mélynyugalma hamar véget ér, egyes fajtáknál már november végén (Fonai 2002; Szalay és Fonai 2002; Keleta et al. 2020, 2021). A kényszernyugalmi időszakban már csökken az áttelelő szervek fagytüró képessége, a virágrügyek fejlődését a melegegységek szabályozzák, ha enyhe a tél második fele a virágzás korán bekövetkezik (Brózik és Nyéki 1980; Soltész 1996; Soltész et al. 2002, 2003; Brózik et al. 2003).

A mandula fagyérzékenységből és korai virágzásából adódó kockázatokra már korai szakirodalmi források is felhívták a figyelmet (Lippay 1667; Bereczki 1882; Mohácsy és Magyar 1936; Wood 1947; Childers 1949; Pejovics 1964, 1968). Az mandulafajták virágrügyfejlődését, valamint a fagytüró képességüket többen is vizsgálták különböző módszerekkel, és a fajták között jelentős különbségeket mutattak ki (Büyükyılmaz és Kester 1976; Szalay és Fonai 2002, Brózik et al. 2003; Kodad és Socias i Company 2004; Kodad et al. 2010; Afshari et al. 2011; Imani és Mahamadkhani 2011; Imani et al. 2012; Moheb et al. 2018; Szalay et al. 2021, 2022).

A mandulafajták virágzási ideje genetikailag meghatározott tulajdonság, amit a termőhely klimatikus tényezői erősen befolyásolnak. A virágzási időben ezért a fajták, termőhelyek és évszámok között nagy különbségek vannak. A fajták közötti különbségeket több éves megfigyelések alapján lehet meghatározni, ezek alapján a különböző szakirodalmi források 3-5 virágzási idő csoportba sorolják a mandulafajtákat. Egy adott termőhelyen a fajták virágzási idő sorrendje többé-kevésbé állandó, bár több forrás is beszámol arról, hogy évszámanként más lehet a sorrend a fajták között (Pejovics 1964, 1968; Brózik és Nyéki 1980; Godini et al. 1987; Soltész 1996; Soltész et al. 2002, 2003; Brózik et al. 2003). A virágzási idő hosszát az időjárás, ezen belül is főként a hőmérséklet nagymértékben befolyásolja. Hűvös időjárás

esetén a mandulafajták virágzása elhúzódóbb, mint a közeli rokon fajokhoz (kajszi, őszibarack) tartozó fajták virágzása (Brózik és Nyéki 1980; Soltész 1996; Soltész et al. 2002, 2003).

A virágzási idő ismerete a virágok megporzása szempontjából is fontos, a hazánkban termesztett mandulafajták ugyanis önmeddőök, csak a velük azonos időszakban virágzó fajtákkal együtt telepítve hoznak termést. Vannak már külföldi nemesítési programokból származó öntermékenyülő mandulafajták is, de ezek csak napjainkban kezdenek elterjedni (Brózik és Nyéki 1975; Brózik 1998; Tóth 2001; Brózik et al. 2003).

Magyarországon a hivatalos fajtajegyzékben jelenleg csak 10 mandulafajta szerepel (Nemzeti Fajtajegyzék 2021). Ezek a 20. század során hazánkban szelektált fajták, melyek virágzási ideje közel esik egymáshoz. A hazai ültetvényekben ezeket termesztik, a mandulafajták választéka tehát meglehetősen szűkös. A MATE KTI Érd-Elvirán lévő kísérleti ültetvényében a hazaiak mellett sok külföldi fajta/genotípus is vizsgálat alatt áll. Az itt végzett fajtaérték-kutatás célja a fajtaválaszték bővítése, fajtahasználati javaslatok megfogalmazása a hazai ültetvények számára. A vizsgálatok egyik fontos szempontja a virágzási idő pontos megfigyelése. Cikkünkben az itt végzett vizsgálatok eredményei közül 25 fajta három évjáratban történt virágzási idő felvételezéseinek adatait közöljük.

### Anyag és módszer

A vizsgálatokat a MATE KTI Gyümölcsstermesztési Kutatóközpont Érd-Elvira majorban található fajtagyűjteményében végeztük három évben, 2020, 2021 és 2022 években, a mandulafajták virágzási időszakában.

A termőhely és a kísérleti ültetvény jellemzői:

Az ültetvényekben a napfényes órák száma átlagosan évi 1950 óra, az évi középhőmérséklet 9,9-10 °C, a tenyészidőszak átlaghőmérséklete 16,7-16,9 °C, az évi csapadékmennyiség 550-570 mm. A talaj mészlepedékes csernozjom, melynek összes mésztartalma 5%, humusztartalma 2,3-2,5% (Ambrózy és Kozma 1990).

A vizsgálatokhoz fajtánként/genotípusonként 2-3 db fa állt rendelkezésre, ezek legfontosabb adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze. A fákat 1996-ban telepítették, GF-677 alanyon. Vizsgálatainkban nemcsak államilag elismert fajták, hanem köztermesztésben nem szereplő génbanki tételek is szerepeltek. Cikkünkben ezeket egységesen „fajtának” nevezzük, mert szétválasztásuk nehézkessé tenné a szöveg követését.

A virágzási időszakban naponta végzett megfigyelések alapján három fenológiai állapotot különböztettünk meg:

1. virágzás kezdetének napja – amikor a virágok legalább 5%-a kinyílt (BBCH 61)
2. fővirágzás napja – amikor a legtöbb kinyílt virág van a fákon (BBCH 65)
3. virágzás végének napja – amikor a virágok 95%-a elnyílt (BBCH 69)

A BBCH értékek a „Meier” skála szerint értendők (Meier 2001). Elemzésünkben a virágzás kezdetének és végének időpontjait vettük figyelembe, ezek alapján határoztuk meg a virágzás hosszát. A fővirágzás időpontja kisebb jelentőségű, ezzel részletesen nem foglalkoztunk.

1. táblázat. A vizsgált mandulafajták/genotípusok adatai

sorszám	fajta	fajtaelőkészítés módja	származás	megjegyzés
1	E 1/7	tájszelekció	Magyarország	
2	E 5/15	tájszelekció	Magyarország	tájfajta jelölt
3	E 6/10	tájszelekció	Magyarország	
4	E 7/21	tájszelekció	Magyarország	
5	35/29 Sós-kút	tájszelekció	Magyarország	
6	Akali 57/2	tájszelekció	Magyarország	
7	Belona	fajtanemesítés	Spanyolország	
8	Budatétényi 70	tájszelekció	Magyarország	államilag elismert fajta
9	Constanti	fajtanemesítés	Spanyolország	
10	Diósárki	tájszelekció	Magyarország	
11	Érdi édes	tájszelekció	Magyarország	
12	Eriane	fajtanemesítés	Franciaország	
13	I-26/43	ismeretlen	Magyarország	fajtajelölt
14	Korai keményhéjú	tájszelekció	Magyarország	
15	Marinada	fajtanemesítés	Spanyolország	
16	Soleta	fajtanemesítés	Spanyolország	
17	Sós-kút 16/7	tájszelekció	Magyarország	
18	Sós-kút 66/3	tájszelekció	Magyarország	
19	Sós-kút 96/1	tájszelekció	Magyarország	
20	Sós-kút 96/5	tájszelekció	Magyarország	
21	Tétényi bőtermő	szabad megporzású magonc	Magyarország	államilag elismert fajta
22	Tétényi kedvenc	szabad megporzású magonc	Magyarország	államilag elismert fajta
23	Tétényi keményhéjú	szabad megporzású magonc	Magyarország	államilag elismert fajta
24	Tétényi rekord	szabad megporzású magonc	Magyarország	államilag elismert fajta
25	Vairo	fajtanemesítés	Spanyolország	

Table 1. Data of the observed almond varieties

## Eredmények

A vizsgált fajták virágzási idejét az 1. ábrán tüntettük föl. A fajtákat a 2020 évi virágzási idő sorrendjében állítottuk sorba. A másik két évben ettől eltérő volt a fajták virágzási idejének sorrendje.

1. ábra. A vizsgált mandulafajták/genotípusok virágzási ideje a 2020-2022 közötti három évben Érd-Elvirán

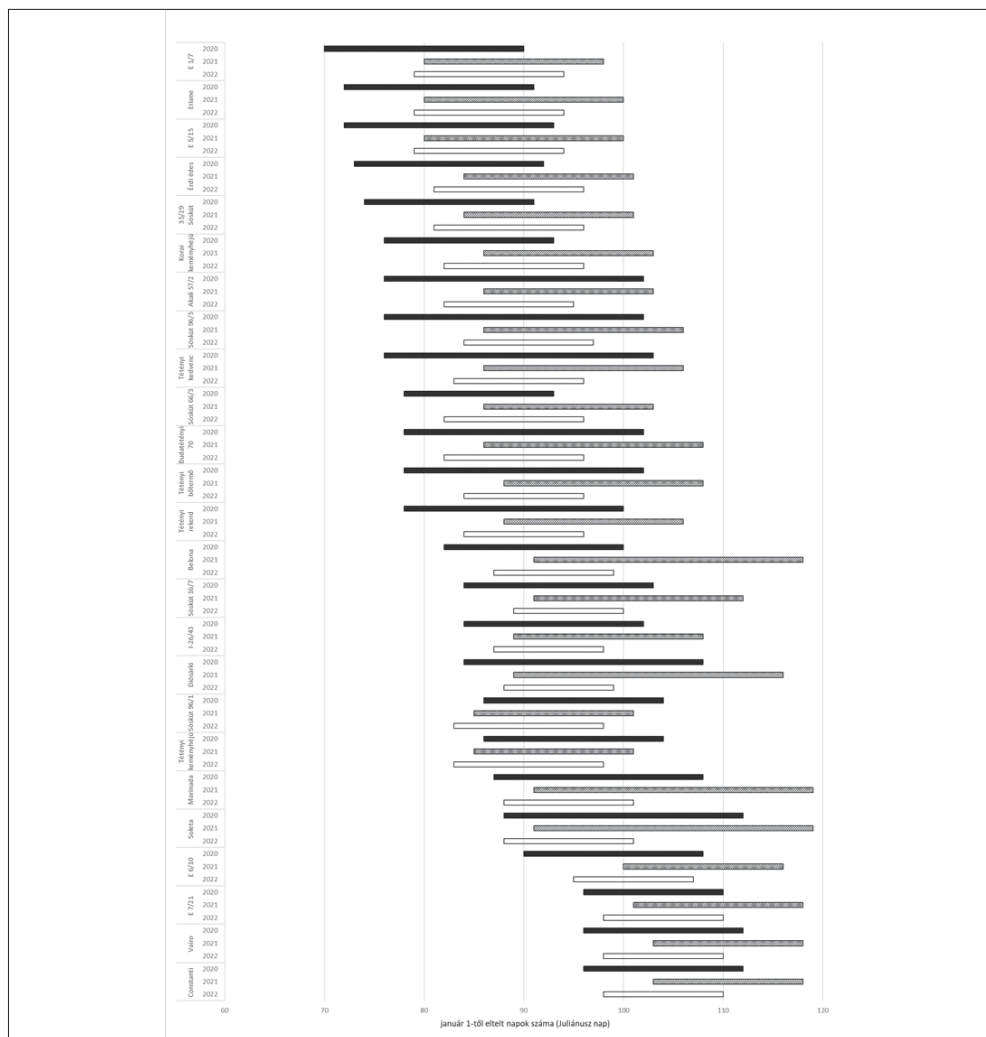


Figure 1. The flowering time of the investigated almond varieties in the three years between 2020-2022 in Érd-Elvira

A következő fajták virágzási ideje volt változó a három éves megfigyelések alapján: 'Belona', 'Budatétényi 70', 'Tétényi keményhéjú', 'Sóskút 16/7', 'Sóskút 66/3', 'Sóskút 96/1', 'Sóskút 96/5'. A többi fajta sokkal stabilabbnak mutatkozott a virágzási idő sorrendben elfoglalt helyüket tekintve. A három éves időszakban 2020-ban volt a legkorábbi a virágzás, a másik két évben egy héttel, 10 nappal későbbi időszakra esett, a legkésőbbi virágzást 2021-ben figyeltük meg. A legkorábban nyíló fajtáknál volt a legnagyobb a különbség az évjáratok között.

2020-ban március 10-én kezdődött a legkorábbi fajta virágzása, a legkésőbbi fajta fáin pedig 26 nappal később, április 5-én nyíltak ki az első virágok. A virágzási idő hossza 14 és 27 nap között változott fajtától függően.

2021-ben a legkorábbi fajta virágzáskezdeté március 21-én, a legkésőbbié pedig április 12-én volt, ez 23 nap különbséget jelent. A virágzási idő hossza fajtától függően 15 és 28 nap között volt.

2022-ben március 20-án figyeltük meg az első virágok kinyílását a legkorábbi fajtán, a legkésőbbin pedig 19 nappal később, április 8-án. A virágnyílás hossza 11 és 15 nap között változott.

A virágzási idő és a virágzás hossza között negatív összefüggés figyelhető meg. Minél később kezdődik egy fajta virágzása az adott évben, annál rövidebb ideig tart. Az ezt vizsgáló lineáris regresszió analízis eredménye a 2. ábrán látható. A trend határozott, az összefüggés azonban nem szignifikáns, mert vannak elhúzódo virágzási idejű fajták a 25 vizsgált fajta között. Ezek a következők: 'Akali 57/2', 'Belona', 'Budatétényi 70', 'Diósárki', 'Marinada', 'Soleta', 'Sóskút 96/5', 'Tétényi bőtermő', 'Tétényi kedvenc'.

2. ábra. A virágzási idő és a virágzás hossza közötti összefüggés vizsgálata lineáris regresszió analízissel

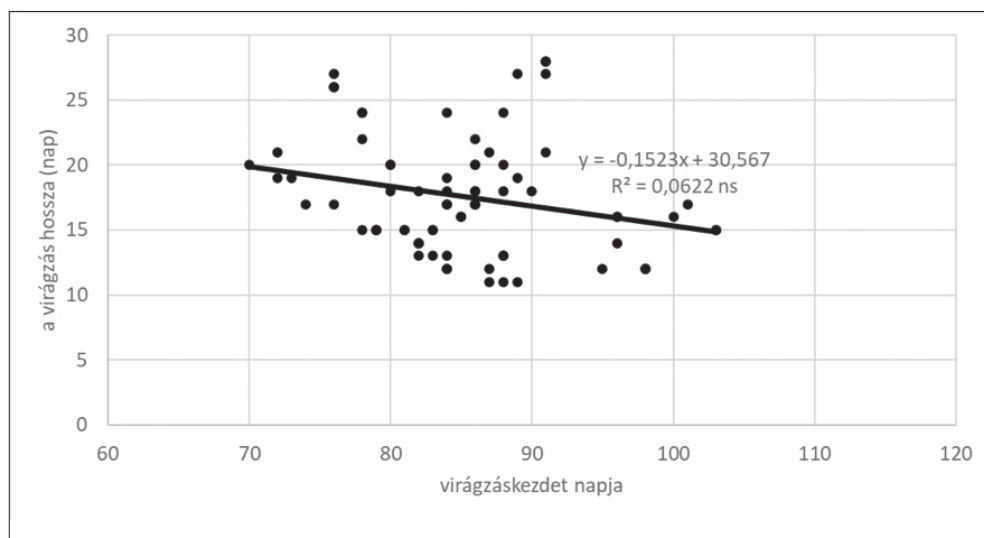


Figure 2. Investigation of the relationship between flowering time and length of flowering with linear regression analysis

A három éves megfigyelések alapján a vizsgált fajtákat öt virágzási idő csoportba soroltuk (2. táblázat). A Nemzeti Fajtajegyzékben szereplő 10 fajta közül ötöt vizsgáltunk kísérletünkben, ezek az államilag elismert fő árufajták ma hazánkban. Közülük egy a középkorai virágzási idejük csoportjába került ('Tétényi kedvenc'), három a középidéjű csoportba sorolódott ('Budatétényi 70', 'Tétényi bőtermő', 'Tétényi rekord') és egy fajta került a középkésőiek közé ('Tétényi keményhájú'). A korai és a késői virágzási idő csoportba ezek közül egy sem került.

2. táblázat. A vizsgált mandulafajták/genotípusok csoportosítása virágzási idejük szerint

<b>korai early</b>	<b>középkorai medieval</b>	<b>középidéjű middle</b>	<b>középkésői mid-late</b>	<b>késői late</b>
E 1/7	35/29 Sós-kút	Sós-kút 66/3	Sós-kút 16/7	E 6/10
Eriane	Korai keményhájú	Budatétényi 70	I-26/43	E 7/21
E 5/15	Akali 57/2	Tétényi bőtermő	Diósárki	Vairo
Érdi édes	Sós-kút 96/5	Tétényi rekord	Sós-kút 96/1	Constanti
	Tétényi kedvenc	Belona	Tétényi keményhájú	
			Marinada	
			Soleta	

Table 2. Classification of the observed almond varieties according to their flowering time

### Megvitatás

A mandula a hazánkban termesztett gyümölcsfajok közül az egyik legkorábbi virágzású, ezért a tavaszi fagyok a termésbiztonságát erősen veszélyeztetik. Fajtái önmegtermők, virágzási időszakában nem mindig megfelelőek a környezeti feltételek a rovarok munkájához, a megfelelő pollenátvitel biztosításához. Az ültetvényekben csak kis számú hazai fajta található. Magyarországon nincs mandula nemesítés, így a fajtaválaszték bővítése csak külföldi fajták honosításával lehetséges. Az ígéretes fajták kiválasztásának egyik fontos szempontja a virágzási idő.

A mandulafajták virágzási idejének tudományos igényű vizsgálata a 20. század közepén kezdődött hazánkban. Az ültetvényekben termesztett, hazai szelekcióból származó fajták virágzási időszaka a kezdeti megfigyelések alapján termőhelytől és évszaktól függően március 15. és április 30. közé esett (Pejovics 1964, 1968; Brózik és Nyéki 1980). A fajtákat négy virágzási idő csoportba sorolták. Koraiak: 'Szigetcsépi 55', 'Budatétényi 11', 'Budatétényi 13'; középkoraiak: 'Budatétényi 1', 'Budatétényi 70', 'Tétényi kedvenc'; középkésői: 'Tétényi bőtermő'; késői: 'Tétényi keményhájú', 'Tétényi rekord', 'Szigetcsépi 58', 'Szigetcsépi 92', de egy-egy évszaktban a fajták virágzási idejének kezdetében maximum egy hét különbséget regisztráltak (Brózik és Nyéki 1980). A virágzási idő hossza Érd-Elvirán egy késői virágzású évben, 1976-ban, 13 és 17 nap között volt, fajtától függően (Brózik és Nyéki 1980). Tőlünk délebbre eső országokban a mandulafák virágzása korábbi, gyakran már januárban elkezdődik (Kester és Asai 1975; Godini et al. 1987, Asai et al. 1996; Lamp et al. 2001; Egea et al. 2003; Bellini 2007; Martínez-Gómez et al. 2017). A klíma melegedése miatt

sokfelé, így hazánkban is a mandulafák valamint rokon fajaik virágzási idejének korábbra tolódását figyelték meg (Szabó 2002; Szalay és Fonai 2002). Ez azt jelenti, hogy a mandulafák esetenként már februárban virágba borulnak.

A terméshibázás fokozása szempontjából nagy jelentőségű lenne, ha a hagyományos magyar fajtáktól később virágzó fajtákat tudnánk termesztetni. Az Érd-Elvirán lévő fajtagyűjtemény 25 fajtáját megvizsgálva találtunk ilyeneket. A hagyományos magyar fajták virágzási idejében a korábbi megfigyelésekkel megegyezően csak néhány nap különbség volt. A külföldi fajtákat is vizsgálatba vonva azonban ezektől korábbi és későbbi virágzású fajták is megtalálhatók a fajtagyűjteményben. A középkésői illetve késői virágzási idejük miatt a 'Marinada', a 'Soleta', a 'Vario' és a 'Constanti' igen figyelemre méltóak.

A fajták értékelésének természetesen csak egyik szempontja a virágzási idő. Ha más szempontok alapján is megfelelőnek bizonyulnak, akkor új külföldi fajtákkal bővíthet a hazai mandula fajtaválaszték.

### Felhasznált irodalom

1. Afshari, H., Parvaneh, T., Ebadi, A.G., Abbaspor, H. and Arab, H.A. 2011. Studying cold resistance of three commercial cultivars of Iranian almond via ion leakage parameter at different times after chilling. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 9: 449-454.
2. Ambrózy P. és Kozma F. 1990. Érd-Ercsi hátság. Éghajlat. 101. p. In: Pécsi S. (szerk.): Magyarország Kistájainak Katasztere I. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutató Intézet.
3. Apostol J. 2013. Mandula. In: Soltész M. (szerk.) Magyar gyümölcsfajták. 394-402. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest.
4. Asai, W.K., Micke, W.C., Kester, D.E. and Rough, D. 1996. The evaluation and selection of current varieties. In: Micke, W.C. (ed.) Almond production manual. Univ. Calif., Div. Agr. and Natural Resources. Publ. 3364: 52-60.
5. Bellini, E. 2007. The Fruit Woody Species. ARSIA, Firenze. 1-2: 1069.
6. Bereczki M. 1882. Gyümölcsészeti vázlatok. Réthy és Gyulai. Arad.
7. Brózik S és Nyéki J. 1980. A mandula. In: Nyéki J. (szerk.) Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 274-280.
8. Brózik S. 1998. Mandula. In: Soltész M. (szerk.) Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. 330-335. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
9. Brózik S., Kállay T.-né és Apostol J. 2003. Mandula. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 140.
10. Brózik S. és Nyéki J. 1975. Gyümölcsstermő növények termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 234.
11. Büyükyilmaz, M. and Kester, D.E. 1976. Comparative hardiness of flower buds and blossoms of some almond genotypes in relation to time of bloom and leafing. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101: 344-347.
12. Childers, N.F. 1949. *Fruit Science*. J.B. Lippincott Company Press, USA. 630.
13. Di Lena, B., Farinelli, D., Palliotti, A., Poni, S., Theodore, M., DeJong, T.M. and Tombesi, S. 2017. Impact of climate change on the possible expansion of almond cultivation area pole-ward: a case study of Abruzzo, Italy. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 93(2): 209-215.
14. Egea, J., Ortega, E., Martínez-Gómez, P. and Dicenta, F. 2003. Chilling and heat requirements of almond cultivars for flowering. *Environ. Exp. Bot.* 50: 79-85.
15. Fonai L. 2002. Mandulafajták fagyérzékenységének vizsgálata. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.
16. Godini, A., De Palma, L. and Petruzella, A. 1987. Interrelationships of almond pollen germination at low temperatures, blooming time and biological behavior of cultivars. *Adv. Hort. Sci.* 1: 73-76.



17. Gradziel, T.M., Curtis, R. and Socias i Company, R. 2017. Almond – Production and growing regions. In: Socias i Company, R. and Gradziel, T.M.: Almonds – Botany, Production and Uses. CAB International, 70-86.
18. Imani, A. and Mahamadhani, Y. 2011. Characteristics of Almond Selections in Relation to Late Frost Spring. *International Journal of Nuts and Related Sciences*, 2(2): 31-34.
19. Imani, A., Ezaddost, M., Asgari, F., Masoumi, S.H. and Raeisi, I. 2012. Evaluation the Resistance of Almond to Frost in Controlled and Field Conditions. *International Journal of Nuts and Related Sciences*, 3(1): 29-36.
20. Kállay T.-né (szerk.) 2014. Gyümölcsösök termőhelye. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 248.
21. Keleta, B.T., Békefi, Zs. and Szalay, L. 2021. Determination of endodormancy and ecodormancy breaking date of almond genetic resources by biological methods. *Proceedings of János Lippay – Imre Ormos – Károly Vas (LOV) Scientific Meeting*. 419-430 p. ISBN 978-963-269-988-2
22. Keleta, B.T., Szalay, L., Békefi, Zs. 2020. Chilling and Heat Requirement of Almond Genetic Resources. *Ifjú Tehetségek Találkozója. SZIEntific Meeting of Young Researches*. 7 Dec. 2020. SZIE Gödöllő. *Proceedings*, 218-226.
23. Kester, D.E. and Asai, R. 1975. Almonds. In: Janick, J., Moore, J.N. (eds.) *Advences in fruit breeding*. Purdue Univ. Press. West Lafayette. 387-419.
24. Kodad, O. and Socias i Company, R. 2004. Differential flower and fruit damages by spring frosts in almond. *Nucis-Newsletter*, 12: 5-7.
25. Kodad, O., Socias i Company, R. and Morales, F. 2010. Evaluation of almond flower tolerance to frosts by chlorophyll fluorescence. *XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds Proceedings*, 141-145.
26. Lamp, B.M., Connell, J.H., Duncan, R.A., Viveros, M. and Polito, V.S. 2001. Almond Flower Development: Floral Initiation and Organogenesis, 126: 689–696.
27. Lippay J. 1667. *Posoni kert*. Nagyszombat-Bécs.
28. Martínez-Gómez, P., Prudencio, A.S., Gradziel, T.M. and Dicenta, F. 2017. The delay of flowering time in almond: a review of the combined effect of adaptation, mutation and breeding. *Euphytica*, 213.
29. Meier, U. 2001. *Growth stages of mono- and dicotyledonous plants*. BBCH Monograph. 2nd. edition. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. Germany.
30. Mohácsy M. és Magyar Gy. 1936. Dió-, mandula-, mogyoró- és gesztenyetermesztés. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt. Budapest.
31. Mohácsy M. és Porpáczy A. 1951. Dió-, mogyoró-, mandula-, gesztenye termesztés és nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 318 o.
32. Moheb, M.B., Imani, A. and Shamili, M. 2018. The evaluation of almond progenies of cold-susceptible and cold tolerant parents (Filippo-Ceo XShahrood-12). *Scientia Horticulturae*, 234: 176-183.
33. Nemzeti Fajtajegyzék. Szőlő, gyümölcs. 2021. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. Budapest.
34. Pejovics B. 1964. A mandula néhány virágbiológiai sajátossága és ezek hatása a termőképességre. *Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Közleményei*. 28(3): 99-114.
35. Pejovics B. 1968. A mandula virágzásbiológiája. MTA. Kandidátusi értekezés. Budapest.
36. Pejovics B. 1976. Dió, mandula, mogyoró, gesztenye. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
37. Soltész, M. 1996. Flowering. In: Nyéki, J., Soltész, M. (eds.) *Floral biology of temperate zone fruit trees and small fruits*. 80-131.
38. Soltész M., Nyéki J. és Szabó Z. 2002. Mandula. In: Nyéki J., Soltész M., Szabó Z. (szerk.) *Fajtatársítás a gyümölcstültvényekben*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 266-279.
39. Soltész, M., Nyéki, J. and Szabó, Z. 2003. Almond. In: Kozma, P., Nyéki, J., Soltész, M., Szabó, Z. (eds.) *Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 435-449.
40. Szabó Z. 2002. Csonthéjas gyümölcsűek termésbiztonságának egyes tényezői. Akadémiai doktori értekezés. MTA Budapest.

41. Szalay L. 2009. Virágrügyképződés. In: Tóth M. (szerk.) Gyümölcsfaj- és fajtaismeret. Egyetemi jegyzet. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 22-24.
42. Szalay L. és Fonai L. 2002. Előzetes közlemény a mandulafajták téli virágrügyfejlődésének vizsgálatáról. Kertgazdaság, 34(3): 21-25.
43. Szalay, L., Keleta, B.T. és Békefi, Zs. 2021. Mandulafajták virágrügyeinek és virágainak fagyűrűre szabad földön. Kertgazdaság, 53(1): 3-13.
44. Szalay, L., Keleta, B.T., Bakos, J.L. and Békefi, Zs. 2022. Frost hardiness of flower buds of three Hungarian almond cultivars during dormancy. Acta Agriculturae Slovenica, 118(1): 1–9.
45. Tóth M. 2001. Mandula. In: Tóth M. (szerk.) Gyümölcsészet. 307-315. Primom Kiadó, Nyíregyháza.
46. Wood, M.N. 1947. Almond culture in California. Calif. Agr. Exp. Sta. Cir. 103.

## Flowering time of domestic and foreign almond varieties

KELETA, B.T.<sup>1,2</sup>, SZALAY, L.<sup>1</sup>, BÉKEFI, ZS.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Horticulture,  
Department of Fruit Growing, Budapest

<sup>2</sup>Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Horticulture,  
Fruit Growing Research Center, Budapest

E-mail: Szalay.Laszlo@uni-mate.hu

### Summary

Knowing the flowering time of almond varieties is important from several points of view. Among the fruit species grown in our country, the almond is one of the earliest to bloom, thus spring frosts threaten its crop safety. Varieties that bloom later are more likely to avoid frost damage. Its varieties are self-fertile, we can only expect a good crop when planted together with varieties that bloom in the same time. In Hungary, only 10 varieties are listed in the National Register of Varieties, the use of varieties in plantations is restricted. From the increased crop security point of view, it would be of great importance to grow varieties that bloom later than the traditional Hungarian varieties. We found such after examining 25 varieties of the variety collection in Érd-Elvira. There was only a few days difference in the flowering time of the Hungarian varieties. Including the foreign varieties in the examination, however, we found varieties with earlier and later flowering as well. Of course, the flowering time is only one aspect of the evaluation of the varieties. If they prove to be suitable based on other aspects, the selection of domestic almond varieties can be expanded with new foreign varieties.

**Keywords:** almond (*Prunus dulcis* Mill.), flowering time, domestic and foreign varieties

**Szerzők**

**Belay Tewledemedhin Keleta** – PhD hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43; Gyümölcsstermesztési Kutatóközpont, 1223 Budapest, Park utca 2.

**Szalay László** (kapcsolattartó szerző) – PhD, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

**Békefi Zsuzsanna** – PhD, tudományos főmunkatárs, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Gyümölcsstermesztési Kutatóközpont, 1223 Budapest, Park utca 2.