

## A szőlőfajták virágainak termékenyülése és szerepe a nemesítésben

HAJDU EDIT

MATE Szőlészeti és Borászati Intézete, Kecskemét

E-mail: hajduedit.m@gmail.com

### Összefoglalás

Sok hazai és külföldi szerző tanulmányozta a szőlő ivari viszonyait, virágzatának kialakulását és megtermékenyülését. Így e témában gazdag szakirodalom áll a kutatók és a termesztők rendelkezésére. A dolgozatban a kutatási eredmények alapján látható több fajtánál a szőlővirágok és a bogyók száma, hibridizációnál és a természetes körülmények között. 8 évben (1995-2012) 20 szőlőfajta rügytermékenységet jellemeztünk az abszolút rügytermékenységi együttthatóval (ATE). Ugyanezt a fajtasort kibővítve 2021-ben megvizsgáltuk a termékenyülésüket, a virág és bogyószámok alapján. A kísérlet eredményei szerint a rügytermékenység és a virágok megtermékenyülése a fajta genotípusához erősen kapcsolódik, amit a külső körülmények befolyásoltak (víz- és tápanyag ellátottság, hő- és fényviszonyok). Az eredmények mindenképpen segítik a nemesítők és a termesztők fajtaismeretét bővíteni, a fajták termékenyülési viszonyainak megismerésével. Ez alapot nyújthat a termés becsléséhez és a termés szabályozásához, illetve a sikeres hibridizációhoz.

**Kulcsszavak:** rügytermékenység, virágszám, bogyószám, virágok termékenyülése, szőlőfajták, évjárat

### Bevezetés

A szőlő ivari jellege és ivari élete kihat a saját reprodukciójára és fűrttermésére. Mint a legtöbb fás növénynél, a szőlőnél is már előző évben a leendő téli rügyekben kialakulnak az ivari szervek, a virágzat kezdemények és tavasszal rajtuk a virágkezdemények. A rügytermékenység szempontjából nagyon fontos a szőlő genetikai meghatározottsága (a fajta) és azok a környezeti feltételek, amelyek között az ivarszervek kezdeményei létrejönnek. A szőlő virágzatának kialakulásával, a virágok típusaival és megtermékenyülésével foglalkozó szakirodalom ismeretében a gyakorlatban végzett megfigyelések igazolják a leírtakat. A kísérlet célja tanulmányozni néhány, a termesztésben nagy szerepet játszó csemege- és borszőlőfajtáknál a rügytermékenységet, a virág morfológiai jellemzését, a kifejlett virágfűrtökben a virágszámot és a megtermékenyült bogyószám alakulását különböző évjáratokban hibridizáláskor és természetes elvirágzásnál.

## Irodalmi áttekintés

A témához kapcsolódó szakirodalom alapján a következőkben áttekintés látható a rügytermékenységről, a virárgaz és rajta a virágok kialakulásáról, megtermékenyüléséről, valamint a virághullás folyamatáról. A témának nagy a szakirodalma. Ez nem véletlen, mert a szőlő növény ivaros részének szerepe a termésképzésben jelentős és meghatározó. Kozma et al. (2003) leírásában történeti áttekintés olvasható a szőlő ivari viszonyainak tanulmányozásáról. Már az ókorban Plinius beszámolójában szó esik a szélporozta nővirágú egyedekről. A középkorban még nem tulajdonítottak különös szerepet a virágzásnak, mert a kialakult vegyes állományokban normális virágtermékenyülés zajlott. Camerarius 1694-ben a „De sexu plantarum” a növények ivari folyamatait írta le. Írása nyomán 1788-ban Walter Észak-Amerikában a „Californian flora” publikációjában részletezi a szőlő virágtípusait. Európában a Rajna völgyében 1806-ban Gmelin, 1857-ben Bronner hasonlította össze a vadszőlő (*Vitis sylvestris* Gmel.) és a termesztett szőlő virágbiológiáját, valamint a virágtípusait. Majd Portele 1883-ban, Ráthay 1888-ban a szőlő virágtípusait egészen részletesen tanulmányozta és eredményeiket írásban közreadták. Szőlőnél a virágbiológia és megtermékenyülés témában végzett igen jelentős kutató munkájában említhető Müller-Thurgau (1883), Oberlin (1889), Stout (1921), Merzsanian (1929), Levadoux (1946), hazánkban Hegedüs (1953) és Kozma (2003).

### Rügytermékenység

A szőlő ivari részei a termést megelőző évben a téli rügyekben virágszövetkezdemények formájában alakulnak ki. Sartorius (1926) a rügytermékenységet a rügyek tőkén lévő helyzetétől teszi függővé. A virágszövetkezdemények fejlődésük kezdetén feltűnően kevés tápanyagot igényelnek, de a virágzás idején és utána, annál többet. Alleweldt és Ilter (1969) hivatkozik a virágszövetkezdemények és a virágok számát befolyásoló exogén tényezőkhöz, mint a táplálkozás-élettani folyamatok, a rügyek szénhidrát-tartalmának, a klimatikus hatások és a fény fontosságára. Ugyanezt erősíti és kiegészíti Csepregi (1982) a hajtások kurtításának szerepével. Surányi (1978) összefüggésbe hozza a virágszövetkezdemények kialakulását a vegetatív részek fejlődésével. Kozma et al. (2003) részletesen leírja a virágszövetkezdemények kialakulását és a rügyfakadást megelőző időszakban a virágszövetkezdemények differenciálódását. Először a csészelevél, ezt követi a párta, majd a porzó és végül a termő kifejlődése. A könnyezést követő 40-50 nap alatt teljesen kifejlődik a funkcióképes virágszövetkezdemény. Korábban Hegedüs (1960) foglalkozott a szőlővirág kialakulásával és szöveti felépítésével. Megállapítja, hogy az exogén tényezőkkel párhuzamosan a szőlőtökében zajló endogén hatások, pl. növényi hormonok (auxinok, gibberellinok, citokininok,) is fontos szerepet játszanak a virágzásindukció, a virágszövetkezdemények differenciálódásának folyamatában. Az endogén növényi hormonok antagonistája az abszcizin sav, ami egyben a belső hormonok egyensúlyának fenntartója. A rügydifferenciálódás folyamán, de közvetlenül a rügyfakadás előtt a rügyekben nagy mennyiségű nukleinsav (DNS) intenzíven halmozódik fel. Surányi (1978) hivatkozik Cseban (1968) és Nazemille (1977) munkáira, akik rügyfakadáskor a legmagasabb nukleinsav-tartalmat állapították meg. Adataik szerint a rügyekben lévő virágszövetkezdemények átlagos súlya ebben az időszakban tízszerese a lombhulláskori állapotnak. A szőlővirág differenciálódását a DNS anyagcsere – serkentő hatású építőköveivel, a nukleiotidokkal pl. adenin és uracil elősegíthető. Több kutató, köztük Csepregi (1982), Lakatos (2000), Okamoto és Miura (2005) a virágszövetkezdemények

képződésében a növényi hormonok és a növekedésszabályozó anyagok (retardánsok) (citokininek, gibberelinek pl. Alar, CCC, Ethrel) szabályozását és serkentését értékelik a rügydifferenciálódás tekintetében. Játkó (1981) a hőmérsékletre reagáló citokinin tartalmat és változásait vizsgálta az Olasz rizling rügyeiben a nyugalmi periódus kezdetétől a rügyfakadásig. Megállapította a citokinin növekedését a könnyezés kezdetéig, és utána történő csökkenését. Feltételezése szerint a csökkenés, a virágkezdemények elől a citokinit elfogyasztó hajtáskezdemények fejlődésére írható. Ezzel magyarázza a rügyekben a tavaszi virágkezdemény számának csökkenését, sőt megsemmisülését a kihajtást megelőzően a nyugalmi időszakhoz képest. Nikov (1961) és Hegedüs (1985) könyveiben követhető a rügydifferenciálódás menete, azaz a szőlő téli rügyeiben a virágzatkezdemények képződése május végétől a nyár végéig. Szeptembertől a téli rügyekben leáll az ivari szervek kezdeményének fejlődése, de erre az időpontra meghatározódik a virágzatkezdemények száma. A nyári időszak időjárása döntően meghatározza a rügyenkénti virágfürt kezdemények számát, amik még a következő év tavaszán, a rügyfakadást megelőző időszakban méretükkel együtt a legintenzívebben nő. A virágzatkezdemények kialakulása és fejlődésének minden szakasza hőmérsékletfüggő. Diófási et al. (1979) az Olasz rizlingnél igazolták a hideg valamint a tőkék terheltségének csökkentő hatását a rügytermékenységre. Hegedüs (1985) kiemeli a fény szerepét, és a kedvező megvilágítottsághoz a laza szerkezetű lombátor kialakítását. Egy másik cikkében Hegedüs et al. (1966) mikroszkópos vizsgálatokkal bizonyította, hogy fény hiányában még virágzaskor a rügyekben már meglévő hajtásképződményeken nem fürtök, hanem kacsok képződnek, és ha ez így kialakult, utána már fürt nem fog képződni. Kozma (1974) foglalkozott a szőlőtőkék termékenységének öröklődésével. Az áttelelő és a nyári rügyek differenciálódása, a termő és nem termő rügyek aránya (pl. 40-60%), ill. a termő hajtások termékenységi koefficiense ( $T_k = 0-4$ ) meghatározó tényezői a fajta termőképességének. Meghatározásuk szerint a termékenységet egy vagy több szabadon kombinálódó faktorpár határozza meg. Méréseik szerint Magyarországon az Izsáki sárfehér (=Arany sárfehér) a legtermékenyebb fajta.

### A szőlővirág jellemzői

A virág megjelenése (típusa, termőjének alakja, nagysága, porzószálnaik hossza, állása, a virágkocsány színe, szőrözöttsége, elágazódása, rajtuk a virágok száma) fajtajelleg, ampelográfiai bélyeg, a fajták leírásához nélkülözhetetlen. Kasztrálhatóságuk a hibridizálásnál fontos, amit az un. kasztrálhatósági mutatószám jelez (*Vitis* fajoknál 1,2-2,8; alanyoknál 1,4-2,3; direkt termőknél 1,7-3,0; borszőlőknél 1,4-3,0; csemegéknél 1,7-3,0) (Németh 1967, 1976). A kasztrálhatósági mutatószám magába foglalja pl. a szőlővirágok kocsányának törekenységét, hosszát, a virág méretét, a pártasapka leválásának módját, esetleg nehézségét. Annak a fajtának a virágai kasztrálhatók könnyen, aminek középhosszú a kocsánya, nem törekeny, a virág nagy (pl. csemegeszőlő-fajták) és a pártasapka könnyen leválik. A szőlő virágzatának részletes leírása Hegedüs et al. (1966), Kozma (1967), Lőrincz et al. (2004) publikációiban jól tanulmányozható. A szőlő virágfürtje összetett bogas fürt (*panicula*), főtengyelén és annak csúcsa felé elszórtan képződnek az egyre rövidülő oldalágak, rajtuk a rövid kocsányos virágok. Minden oldalág hátrás pikkelylevél hónaljából ered. Egy-egy oldalág csomójában 3-7 virág fejlődik. A szőlő virága kicsi (2-3 mm), nem feltűnő, színe zöld, csak a mézfajtók sárgák. Ezek illatoznak, de nektárt nem termelnek. A hímnős virágban mindegyik ivarszerv (termő, porzó) megtalálható. Termője két termőlevélből forrt össze. A pollentokok fehér pollenszáron fejlődnek.

A szíromlevelek összeforrtak, betakarják a termőt, alapi részükkel a csészekörön belül a vacokhoz kapcsolódnak, zöldek, virágzás előtt sárgászöldek. Kozma (1967) kitér a virágzatban lévő virágok számára, melyek szerint a következő csoportosítást adja meg: kis virágzatokban: 200-ig, közép nagy virágzatokban 250-400, nagy virágzatokban 400-3000 a virágok száma. A kifejezett virág (*flos*) négykörű (5 csészelevél, 5 szíromlevél, 5 porzó, egy felsőállású magház, 5 sárga nektárium alkotja), képlete:  $K_5 C_5 A_5 G_{(2)}$ . (K = calyx (csésze), C = corolla (párta), A = androeceum (porzó)  $\underline{G}$  = gynoecium (termő) alsó állású magházzal (Kárpáti et al. 1968).

A *Vitis vinifera* L. *autogam* (önbeporzó), de előfordulhat *heterogam* (idegenbeporzó) formája is. A *Vitis sylvestris* Gmel. viszont kétlaki és idegenbeporzó. A szőlővirág -evolúciója során-, kezdetben hímnős voltából váltivarúvá lett. Az első hímnős virágú szőlőfajták hímvirú egyedekből jöttek létre a termesztés kedvező körülményei között. Ma az ismert szőlőfajok és fajták virágai funkcionálisan hím (*androdynamicus sterilis*), nő (*gynodinamicus fertilis*) és hímnős (*androdynamicus fertilis*) (Hegedüs et al. 1966). Hímvirágú eurázsiai szőlőfajta nincs termesztésben, az a vadfajok illetve az alanyok jellemzője. A szőlő ivari jellegét Gmelin, 1806 után a legrésztesebben Ráthay Imre tanulmányozta, aki kutatási eredményeit a világhírű „Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau” c. kétkötetes műben, 1887 és 1888 években tette közzé (Geday 2000).

A szőlőnél többféle rendellenesen fejlődött virágtípust ismerünk. Egy virágfürtön belül is több virágtípus fejlődhet (Kozma 1954). A funkcionálisan rendellenes (*teratológikus*) virágok szirmai sötétebbek, haragoszöldek és nagyon rövid kocsányon ülnek (Kozma 1962). A különböző helyzetű virágzatokban, ha a polárisan alsó hajtásokon hímjellegű, a polárisan felső hajtásokon a hímnős virágok mennyisége viszonylag nagyobb, ezt a jelenséget Kozma (1967) ivari gradációnak nevezi. Hazánkban Molnár István (1882) közzé tette a jól termékenyülő és a rendszeresen rugós szőlőfajtákat. Mórággy István az erdélyi szőlőfajták ivari viszonyait vizsgálta. Mindketten együttműködtek Ráthay Imrével, aki tanulmányozta a különböző virágtípusok pollenzemeinek alakját, nagyságát és több egyéb tulajdonságát 500 szőlőfajtnál (457 eurázsiai és 34 amerikai fajta), közülük 25-öt 9 magyar telepen. A szőlő virágbiológiájában Portele után 1883-ban ő fogalmazta meg először azt a tételt, hogy a funkcionálisan hím és hímnős virág között nemcsak morfológiai, hanem fiziológiai átmenetek is vannak, míg a fiziológiailag nő és hímnős virág között csak morfológiai átmenet található (Kozma 1961; Kozma et al. 2003). A nővirág pollenjén nem alakulnak ki barázdák és pórusok, ami determinálja sterilitásukat, míg a hím és hímnős virágok pollenjén barázdák és csírapólusok találhatóak (Geday 2000). Sartorius (1926) kiemeli a virágok fejlődéséhez szükséges hő- és tápanyagigényt. A virágfürtök fejlődésük kezdetén feltűnően kevés, de a virágzás idején és utána, annál több tápanyagot igényelnek.

Kozma (1974) foglalkozott a szőlő virágtípusainak öröklődésével. Cikkében utal arra, hogy előtte a témát már több kutató Negruľ Levadoux, Pospisilova, Olmo tanulmányozta. Az általa keresztezett 12 kombinációnál dominánsan jelentek meg a hímnősek, s azt követték nagy arányban a nőivarúak. A tiszta hímvirágú nem fordult elő. A szőlő ivarát három gén határozza meg (M=hím, F=nő, H=hermafrodita), a genotípusok száma elméletileg 6 lehet. A virágtípusok öröklődése szőlőnél a 'mendeli sémától' eltérhet, amit számos példa igazol. A hímnős virágúak homozigóták is lehetnek, melyek öntermékenyítéséből csak hímnős formákat kapunk (Koleda 1966). A hímjellegű virágtípusok változékonyak és utódaik között sokféle intersex formák jelenhetnek meg (Kozma 1963). Coito et al.

(2019) tanulmányozták a *V. vinifera* L. subsp. *vinifera* és a *V. vinifera* subsp. *sylvestris* Gmel. fajoknál az ivari meghatározottság genetikai hátterét. Eddigi vizsgálataik alapján megtalálták a 'kromoszóma 2'-n lévő, az ivari típusért felelős vagy két lókuszt, vagy egy három alléles lókuszt. De feltételezik, hogy még számos gén közreműködhet a szőlő ivari determinációjában. Yan et al. (2021) kínai kutatók a *Vitis amurensis* Rupr. faj ivari meghatározottságát vizsgálták. Gén expresszióval és endogén citokinin tartalom analízissel feltárták, hogy a VaAPRT3 génnek szerepe van az ivari jelleg kialakulásában.

### Virágzás

A mérsékelt égövön a szőlő virágzása május közepétől június közepéig tart, de pár héttel még elhúzódhat. Sartorius (1926) a XIX. század elején nagyon behatóan tanulmányozta a virágzás folyamatát. Megállapította, hogy a szőlő akkor kezd virágozni, amikor a virágok virágzásra megfelelő fejlettségűek és a virágzashoz megfelelő a léghőmérséklet. Az előző napi hőmérséklet indukálja a következő napi virágnylást. A virágzás hőigényes, periodicitását belső faktorok szabályozzák és független a fénytől és a légnedvességtől. A virágzás a reggeli harmat után a levegő fokozatos felmelegedésével kezdődik és 25-30 °C-on intenzív (Hegedüs et al. 1966). Ideális környezeti feltételek között a virágzás 8-10 nap alatt lezajlik. Hűvös időben egy-egy fürt 4-6 nap alatt, az ültetvény 2-3 hét alatt virágzik el. A virágzás a kívánt hőmérsékletnél reggel 6-8 óra és du. 2-4 óra között intenzív. Hideg napokon a virágzás 4 hétig is elhúzódhat és sok a kényszervirágzás. Ha a kedvező fekvésű területeken a tőkét hideg éri, előbb virágoznak ugyan, mint a hátrányos fekvésű területek tőkéi, de a hideg miatt hiányos lesz a virágok megtermékenyülése. A rövid tenyészidejű fajták (pl. Csaba gyöngye, Irsai Olivér) korán, a hosszú tenyészidejűek (pl. Kadarka, Rosa menna di vacca) későn virágoznak, közöttük az eltérés 8-10 nap is lehet. A virágok a virágfürtben fokozatosan nyílnak ki, sosem egyszerre, és a hőmérséklet függvényében változó százalékban. A virágzás első fázisa a virágsapka leválása, amit a megnyúlt porzószalak feszítenek le. Az összeforrt szirmok kissé megpuhulnak és a virág alapjától leválnak, a széleik visszapödrödnek, de a csúcsuknál együtt maradva sapkát képeznek és a megtermékenyülés után, belső tényezők szabályozására lehullnak (Lőrincz et al. 2004). A virágsapkák általában egy napig maradnak fenn, lehullásuk maga az elvirágzás. A sapka gyakran nem esik le, hanem a virág tetején marad, és ott elszárad.

### Megtermékenyülés

A virágok megtermékenyülése a termés szempontjából lényeges folyamat, ezért is több kutató elmélyülten foglalkozott és publikált e témáról. A virág termője a hímnős virágoknál a pártasapka alatt porzódik és termékenyül meg (*cleistogamia*) (1. ábra). Sartorius (1926) a szőlővirág megtermékenyítéséhez a legfontosabbnak a pollenek csírázó képességét tartja (2. ábra), amit a hőmérséklet jelentősen befolyásol. A pollen 30 °C-nál jól csírázik, 15 °C alatt a csírázása csökken és a megtermékenyítése bizonytalan. A termékenyítéshez fontos a termő körüli pollenáradat. A nővirágú fajták (pl. Fehér gohér, Kéknyelű, Polyhos) virágkötődéséhez (szélporzás) porzó fajták szükségesek, mert saját virágporuktól nem termékenyülnek. A hím virágúak pollenjei más fajtánál termékenyítőek, de önmaguk termést nem hoznak. Hegedüs et al. (1966) részletesen megfigyelték a szőlő megtermékenyülésének folyamatát, amit a környezeti faktorok erőteljesen befolyásolnak. A hímnős és nőivarú virágok kettős megtermékenyülése a beporzást követően gyorsan, 30 perc alatt bekövetkezik, és utána kifejlődik a valódi, csíráképes magvú bogyó (Kozma 1967). A magok számával arányosan nő

a bogyó mérete, de a magvatlan bogyók mindig kisebbek (Surányi 1978). Fernandez et al. (2006) szintén pozitív összefüggést találtak a magszám és a bogyó méret között. Megállapították, hogy a mutánsok (klónok) egyedekben a DNS tartalom olykor csak a fele, mint a kontroll fajtákban, ami feltétlenül korlátozza a bogyók növekedését. A megtermékenyülés jelei a virágsapkák és a porzósálak lehullása, és a bogyók növekedése. A virágtermékenyülést meghatározza a virágfürtök pozíciója a hajtáson. A termővessző közepén a legjobb a termékenyülés (Curre et al. 1983). Diósi és Szabó (2021) a virágzást megelőző lelevelezéssel a virágfürt kezdeményekben alutápláltságot idéztek elő, s ez által kedvezőtlen megtermékenyülést értek el. Ez a folyamat ugyanakkor pozitívan hatott a szürkerothadás ellen, ugyanis a ritkábban álló bogyók kutikula rétege vastagabb lett, jobban ellenállt a rothadásnak. A hajtások (asszimilációs felület) növekedésével nő a virágok megtermékenyülése és csökken a rendellenes termékenyülésből fakadó madárkásság és rugósság. Több fajtánál gyakori a hiányos megtermékenyülés következtében képződő magvatlan ún. „madárkás” bogyó. A magvatlan bogyó vagy a *parthenokarpikus* vagy a *stenospermokarpikus* termésképződés eredménye. A rendellenes magkezdeményű virágok a fertilis virágpor hatására magvatlan bogyóvá fejlődnek. A bibe sérülése is hátráltatja a megtermékenyülést (Müller-Thurgau 1888). Mukarami et al. (2005) különbséget tettek a szőlőfajták között a TT (transmitting tissue) fejlődése és a hajtásnövekedés kapcsán. A TT-nek segítő szerepet tulajdonítanak a porzósálak növekedésére és a pollencsíra behatolására a magházkezdeménybe. A termő, a porzósálak növekedési inhibitorainak (kvercetin-glükozidok) magas szintjét tartalmazza. A szőlő virágpora hosszú ideig, 2-4 hétig életképes. Ha a virág még nem termékenyült meg, a bibén a szekrénum működése még 10-14 napig tart (Kozma 1951; Hegedüs et al. 1966). Curre et al. (1983) nagy hangsúlyt helyeznek a virágzaskori hőmérsékletre. Szerintük a korai érésű fajták már 14,6 °C-on, a későn érők 17-19 °C-on kezdenek virágozni. A virágzás 19 °C felett felgyorsul, de 32 °C felett leáll. A hideg és az eső hátráltatja a virágzást, a virágsapkák lehullását, ami még nem jár rossz termékenyüléssel. Hidegben nincs elegendő asszimiláció és az asszimiláták a növekvő hajtáscsúcsba szállítódhatnak, így a virágok éheznek (Müller-Thurgau 1888). A szőlő virágzaskori hőigénye fajták szerint változó. Gimesi már 1938-ban vizsgálta az ivari sejtek kromoszóma számát virágzaskor. A kromoszómaszám a megtermékenyített petesejtben 2n (diploid), míg a petesejtben és a hímivarsejtben ennek fele n (haploid). Az új egyedbe (a magba) a szülők tulajdonságai ivaros úton örökítik saját tulajdonságaikat, és ezek vegetatív szaporítással fenntarthatóak. Így indul a termés, a mag, az új élet, amely két sejtmag egyesüléséből jön létre. Shetty (1959) a szőlő sejtjeinek kromoszómaszámát (2n = 38) szintén meghatározta. A kromoszómaszám módosítható, sokszorosítható (pl. colchicines kezeléssel) és autotetraploidok is előállíthatóak. Sőt a diploid (2n) x tetraploid (4n) egyedek keresztezéséből triploid (3n) egyedek nyerhetők. A fajtára jellemző bogyókban a magok csíráképesek. A bogyó annál nagyobbra fejlődik, minél több benne a csíráképes mag. Az olyan bogyó, amely megtermékenyülés nélküli virágból valamilyen stimulatív anyag hatására fejlődik, kicsi és magtalan marad (*parthenokarpia*), vagy amikor a bogyók nagyobbak, de fele a normális méretnek, és bennük léha (*stenospermokarpikus*) magok fejlődnek. Kozma et al. (2003) közleményükben olvasható a Furmint fürtjein belüli változatos bogyóméretéről és magtalanokról, illetve a termőhelyenként eltérő magméretéről és magtömegről. A szőlőfajták virágainak megtermékenyülését (pl. a nő virágúaknál) mesterséges beporzással növelni lehet az öntermékenyüléshez képest. Chkhartishvili et al. (2006) a virágok megtermékenyülését a genotípus (fajta) szerint változónak tartják. A hímző (hermafrodita) virágok dominánsan öntermékenyülők, de termékenyülésükhöz hasznos a kereszthe-



porzás. Kraus (1957) mesterséges beporzással a hímnős virágú Kékfrankos fajtánál 17%-al növelte a bogyók számát és méretét, s a bogyókban a magok számát. Müller-Thurgau (1888), Csepregi (1982), Lakatos (2000), Kozma et al. (2003) megfigyelte a fitotechnika hatását a megtermékenyülésre. A zöldmunkák legnagyobb része módosítja a szőlő generatív tevékenységét, a virág- és termésfürtök kialakulását, fejlődését és érését. Pl. virágzás előtti fűrtitkítás, fűrtkocsány megtörése és 'farkalása', termőhajtások gyűrűzése, a nőivarú fajták mesterséges megtermékenyítése pozitívan hat a bogyók képződésére. A fűrtön belüli bogyók száma függ a fajtától. A bogyóképződés (megtermékenyülés) általában 20-50%-os. A kémiai szerek (növekedésszabályozó anyagok = retardánsok (CCC, Alar (B9), Ethrel) alkalmazása az előírásnak megfelelő koncentrációban (10-50 ppm) segítik a virágkötődést, különösen a csemegeszőlők termesztésében előnyösen szabályozzák a virágfürt tengelyének megnyúlását, csökkentve a bogyók kötődését (Surányi 1978; Csepregi 1982; Lakatos 2000). Lakatos (2000) szerint mivel a bogyó mérete árképző, ezért érdemes retardánsokkal szabályozni a termést, virágzás előtt és/vagy zöldborsó állapotban. Ruess (2009) a csemegeszőlő termesztésnél nagyon fontosnak tartja a GA<sub>3</sub> (Handelsprodukt GIBB<sub>3</sub>) 5 és 40 ppm-es töménységű alkalmazását a magvatlan fajták virágzatának kezelésére azért, hogy a fűrt szerkezete kellemesen laza legyen és a bogyók benne ne nyomják, ne deformálják egymást. A kezelésnek viszont mellékhatásaival is számolni kell. A kezelés a következő évben is kifejtheti hatását, ugyanis csökkenheti a virágfürtök számát, hosszát és ez által a termést. A fajták a GA<sub>3</sub>-as kezelésre eltérően reagáltak pl. a Muscat blue és a Nero már a kezeléskor madárkás lett, más fajták alig.

1. ábra. Termő, magkezdemény és a pártasapka alatt felrepedő portok (100x-os nagyítás, foto: Nagy Barbara)



Figure 1. Pistil, ovule and opening anther under the calyptre

2. ábra. Gömb alakú érett, csírázó pollenek  
(1010x-es nagyítás, foto: Nagy Barbara)

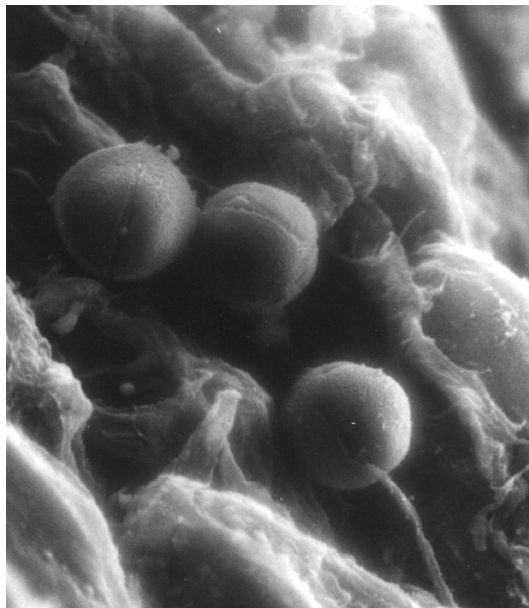


Figure 2. Globular, riped and germinating pollens

### Virághullás

Röviddel a virágzás után lehullnak a meg nem termékenyült virágok és kis bogyók. Ezért a fürtök vagy madárkásak, vagy rugósak lesznek nagy gazdasági kárt okozva. Hegedűs et al. (1966) a virágok kóros lehullását az elrugas jelenségének nevezik. Több kutató, köztük Müller-Thurgau (1883) is igazolta, hogy e jelenség hátterében alacsony léghőmérséklet és tápelem hiány van. Hideg időben ugyanis a levelek asszimilációja olyan mértékben blokkolódik, hogy az asszimiláták nem kerülnek a virágba, és azok éhen halnak, mert a tápanyagot a sok hónaljajtás növekedéséhez felhasználják. Az efféle tápanyaghiány a természetben nem ritkaság. A szőlő virágzatában mindig több virág képződik, mint ami megtermékenyül és bogyóvá fejlődik. A jól termékenyülő fajták virágainak is csak 30-50%-a termékenyül meg és alakul bogyóvá (Kozma 1967). Az ilyen arányú virághullás természetes, nem káros. Ha a virágok ennél nagyobb %-a nem termékenyül meg és a megérett fürt hiányos, akkor az már kóros folyamat. Ilyenkor a virágkocsány alapi részénél egy elválasztó szövet képződik, és ott válik le a virág a kocsányáról. A virághullás lehet részleges és teljes. A kóros virághullásnak több oka ismert. Ezek a következők:

1. **Az időjárás.** Száraz melegben a bibefején beszáradnak a szekrétrumcseppek, s ez gátolja a pollen tömlőfejlődését. Eső miatt a pártasapkák nem nyílnak ki, ami gátolja a beporzást a nővirágú fajtáknál. A hideg tavaszi erős lehűlések, vagy esetleg a gyengébb fagyok megállíthatják a virágok fejlődését, az ivarsejtek kialakulását. A funkcióképtelen virágok lehullnak (Müller-Thurgau 1883).



2. **Virágalkati okok** miatt, ha fiziológiailag váltivarú virágok közül a hím jellegű virágoknál nem funkcióképes a termő, akkor virágzás után lehull; a hímnős virágú fajtáknál a terméketlen típusváltozatok miatt következik be a virághullás. Ok lehet: a virágzirmok nem forrnak össze, degeneráltak, vagy ha a pollen, csírázásra képtelen (Curre et al. 1983). Ha a nővirágú virágoknál az idegen beporzás lehetősége csekély, a virágok jelentős hányada virágzás után lehull; a hímvirágúak nem termékenyülnek, virágaik természetesen lehullnak.

3. **A fiziológiai okok** között szerepel a virágok hiányos táplálkozása a levélzet korai sérülése (jégverés), hűvös és borús időjárás. Miattuk a gyenge asszimiláció hatására a virágszervek rendellenesen fejlődnek, lehullnak. Merzsanyian (1929) szerint, ha virágzaskor nem áramlik megfelelő cukor a virágokhoz, akkor nagyméretű a virághullás. Ilyenkor a gyökérzet túl sok vizet, a levélzet kevés asszimilátát szolgáltat a virágnak. Ráthay szerint, a bibén megjelenő szőlőcukrot tartalmazó szekréumcsepp oldatában a hím és a hímnős virágok friss és egészséges virágpóra igen jól és gyorsan, míg a nővirág pollenszeme nem csírázik, nem hajt tömlőt, nem termékenyít (Geday 2000). Ha sok a víz, akkor a virágok alapi részénél könnyen elválasztó réteg alakul ki és a virág lehullik. A tőke táplálkozási viszonyait az alany, a rügyterhelés, a fitotechnika, a talaj tápanyag tartalma befolyásolja. Az alultáplált és túlterhelt tőkék virágaiban a termők hiányosan fejlődnek, a magkezdemények elvetélnek, *parthenokarpiás* vagy *szenospermokarpiás* bogyók fejlődnek. Curre et al. (1983) kihangsúlyozzák, a virágzat alultápláltsága és az asszimilációs felület közötti összefüggést. Minél több virág van egy virágfürtben, annál erőteljesebben szelektálódnak a virágok (nagyobb a virágok közötti konkurencia), mint azokban a fürtökben, ahol kevesebb a virágszám (lsd. rezisztens fajták).

4. **Kémiai szerek** okozta virághullás. Növényvédelmi problémák között szerepelnek: a perzselő növényvédő szerek, növekedést szabályozó hormonok, a virágokat pusztító rovarok (szőlőmoly, és a szőlőilonca) és hatásukra a virágok lehullnak. Okamoto és Miura (2005) leírják, hogy a pollentömlő növekedésében gátlást okozhatnak az inhibitorok, növényi hormonok pl. citokininek, gibberelin, 'A3'. és fokozzák a sejtek megnyúlásos fejlődését, szabályozzák a virágzást. A gibberelin készítmények túl nagy koncentrációban viszont virághullást okoznak (Surányi 1978). Mivel a kóros virághullás gazdasági károkat okoz, Légrády László (orvos) a Magyar Gazdasági Egyesület (MGE) országos szőlőiskolájának első igazgatója, elsőként törekedett hazánkban begyűjtött szőlőfajták termékenyülésének vizsgálatára, s közülük csak a jól termékenyülőket elszaporítására. Eredményeit, tapasztalatait mielőbb hírül adta a telepítőknak „próbatételek a szőlővirág lehullására és a tapasztalatok közretétele az egyesület folyóiratában” (Geday 1998). Kraus (1957) megfigyelte a fajták virágainak változó lehullását (madárkasságát) és összefüggést talált a virágok lehullása és a bogyókban lévő magok száma között. A kevesebb magszám utal a fajta madárkasságra való érzékenységre.

### Anyag és módszer

A kísérleti ültetvények a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet (ma MATE SzBI) területén, Kecskeméten: Katonatelepen vannak, illetve Miklóstelepen voltak. Talajuk egységes homok, humusztartalmuk 1% körüli, fekvésük sík. A tőkék kora 21 év, művelésmódjuk magas törzsű, két szálvesszős ernyőművelésre átalakított. A mérések kiterjedtek az abszolút termékenységi együttható (ATE) felvételezésére, nemesítésnél (hibridizációnál) a kasztrált virágok számára, a tőkéken, természetes úton megtermékenyült virágok és abból fejlődő bogyók számára, valamint a virágszám

és a megtermékenyült bogyószám arányának megismerésére. Az ATE értékek kiszámításához a hajtások intenzív növekedésének stádiumában (május közepe) felvételeztük 20 fajta 10-10 tőkén (ismétlés) termő- és meddő hajtásainak és a termő hajtásokon képződött fürtök számát 8 évben (1995-2012). Ebből számoltuk ki az ATE értékeit (ATE = fürtök száma/termő hajtások száma). A 2021. évben a vizsgált fajták számát 30-ra (11 csemeszőlő- és 19 borszőlőfajtán: ebből 14 fehérbort és 5 vörösbort adó fajtán) kibővítettem, melyek tőkén a fürtönkénti virágok és bogyók számolásához kiválasztottam 10-10 jellegzetes virágfürtöt, azt levágtam, oldalágain megszámláltam a virágokat. A virágfürtök levágásával párhuzamosan ugyanazon tőkénél, ahonnan a virágfürtöket begyűjtöttem, azonos méretű és helyzetű, fajtánként 10-10 fürtöt megjelöltem. Ezeket, a tőkén maradt virágfürtökön, a virágok megtermékenyülése után (zendüléskor vagy éréskor) a bogyókat is leszámláltam. Számoláskor a 30 fajtát nem jellemezte azonos érettségi stádium, de már mindegyik zendülés utáni állapotban, a fajtára jellemző volt. Ugyanezeket a fürtökön (10 fürt/fajta) a készített fotók alapján ellenőrizni lehetett a bogyószámokat. A szőlővirágzás idején feljegyeztük a LUFFT automata meteorológiai észlelő által mért 2021. júniusi adatokat: a napi léghőmérsékleti minimum, átlag és maximum értékeket, valamint a naponkénti csapadékot (5. ábra). Az 5. ábra egy nagyon száraz, csapadékhiányos hónapot mutat. A napi léghőmérsékletek a hónap elején a korán virágzó fajtáknak nem, a későn virágzóknak kedvezett. Évtizedekkel korábban a hibridizációnál 3 évben (1953, 1954, 1956), a tőkén lévő kasztrált virágfürtökben a kasztráltak (Mészáros Istvánné, Varga Istvánné asszisztensek) megszámlálták a kasztrált virágok számát, majd a virágkötődés után a fejlődő, s végül a beérett bogyók számát. Az adatokat a miklóstelepi hibridizációs jegyzőkönyvekből gyűjtöttem ki és értékeltem.

### **Eredmények és megvitatásuk**

Az eredményeket első sorban a fajták közötti különbség felderítésének szempontjából tanulmányoztam, remélve az eredmények nemesítésben történő használhatóságát. Az átlagos adatok mutatják mind a rügytermékenységben, mind a fürtönkénti virágok és kifejlődött bogyók számában, a fajták közötti lényeges eltérést. Mivel az adott kísérleti megfigyelést ugyanabban a szőlőültetvényben - korábban Miklóstelepen, később Katonatelepen-, végeztem egységes homoktalajon, így a termőhelyi hatás bizonyosan nem számottevő. Megállapítható, hogy az eltérő genotípusú fajták rügyeinek termékenysége, virágzásuk ideje, a virágkötődés eredményessége egymástól eltérő még akkor is, ha az évjáratok hatása fajtán belül is érvényesült. Az eredményeket 3-5. ábra és 1-4. táblázat összegzi, melyek a következők szerint értelmezhetők. Az értelmezésükben a szakirodalmi források ismerete feltétlenül segíti az Olvasót.

### **Rügytermékenységi mutatók**

Azoknak a fajtáknak, amelyek virágainak termékenyülési viszonyait 2021-ben tanulmányoztam, a korábbi évek értékeléseiből származó és rájuk jellemző abszolút termékenységi együtthatóit (ATE) mutatja a 3. ábra. A 2021-ben virágkötődési vizsgálatra kiválasztott 30 fajta közül 20 fajta 8 évi (1995-2012) abszolút rügytermékenységi mutatóinak alapján az ATE értékük 1,5 <feletti, de néhány: a Melinda, a Cabernet sauvignon, az Italia, az Irsai Olivér, a Piros tramini, a Kékfrankos, a

Pinot noir, a Piros tramini és a Muscat ottonel fajtánál ez az érték 1,5> alatt maradt. Ha a termelés célja szerint csoportosítva vizsgáljuk a fajtákat (csemege és borszőlőfajták), akkor azok részletesen a következő ATE értékekkel jellemezhetőek.

3. ábra. Csemege- és borszőlőfajták abszolút termékenységi együtthatói (ATE)  
SZBKI, Kecskemét (1995-2012)

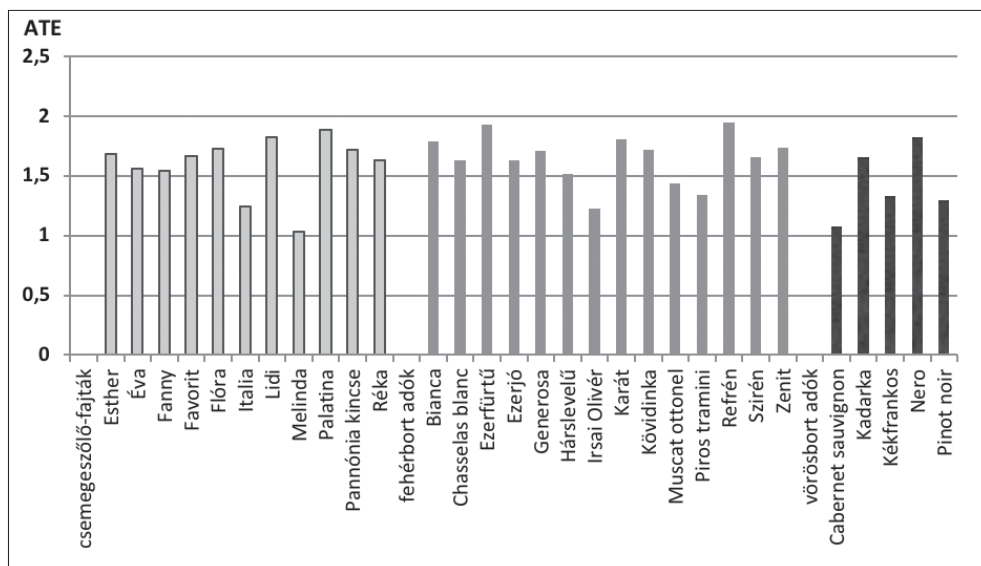


Figure 3. Index of Absolute Fertility of the Table and Grape Vine Varieties (IAF)  
SZBKI, Kecskemét (1995-2012)

A 11 csemegezőlő-fajta közül 9 fajta ATE értéke 1,5< feletti. A két nagyfürtű és nagybogyójú fajta (Italia és Melinda) ATE értéke 1,0-1,5 közötti. A 14 fehérbort adó fajta közül 11 fajta ATE értéke 1,5< feletti és 3 fajtáé 1,5> alatti (Muscat ottonel, Piros tramini és Irsai Olivér). Az 5 vörösbort adó fajta közül 2 fajta (Nero és Kadarka) ATE értéke 1,5<feletti és 3 fajta (Kékfrankos, Pinot noir és a Cabernet sauvignon) ATE értéke 1,0-1,5 közötti. Értékes fajtákról van itt szó, hiszen a 30 fajta 73%-ának ATE értéke 1,5 feletti. A szőlőtőke (mint a fajta genotípusának megjelenési formája) a fűrtszámot, azon a virágok számát a fűrtterméshez igazítják belső szabályozási rendszerükkel. Ezzel magyarázható a csemegezőlő-fajták (pl. Italia, Irsai Olivér és Melinda) alacsony ATE értéke, ami később majd kompenzálódik a fűrt és a bogyó méreteiben illetve a bogyószámában.

### Virág- és bogyószám

Korábban, 2006-2010 közötti években, 18 csemege- és borszőlőfajtánál végeztünk virág- és bogyószámlálást az előbbiekhöz hasonló módon. Közöttük voltak eurázsiai és interspecifikus hibridek, néhányuk 2021-ben is vizsgálat alá került. Az eredményeket mutató 1. táblázatban külön

csoporthoz vannak a csemegeszőlő-fajták és külön csoportban a borszőlőfajták. Csoportonként a csemegeszőlő fajtáknál egy fürtben átlagosan több virág fejlődik (419,7 v/f), mint a borszőlőfajtáknál (294,1 v/f). Ugyanakkor a virágokból megtermékenyült bogyók számának aránya fürtönként a borszőlőfajtáknál majdnem kétszer annyi (49,1%), mint a csemegeszőlő fajtáknál (26,9%). Ez érthető, mert a csemegeszőlő-fajták nagyobb bogyót fejlesztenek, mint a borszőlők, és a tőkék belső szabályozásukkal a termés érdekében nagyobb fürttel és nagyobb bogyóval fogják kompenzálni ezt a különbséget. Még tovább részletezve a felsorolt szőlőfajtáknál feltűnő, hogy a rezisztens hibridek virágzataiban több virág képződött, mint az eurázsiai fajták virágzataiban. Viszont a rezisztens hibridek virágai kisebb százaléka termékenyült - kivéve a kevesebb virágszámú Zalagyöngyét és a Pannon frankost-, az eurázsiai fajtákhoz viszonyítva. Ez utóbbi két fajtánál a virágok termékenyülése kiváló, átlag feletti (39% és 68%). A nagy fürtű és több virágszámú fajták létezése a nemesítési tevékenységnek, a nemesítéssel elérhető genetikai haladásnak is köszönhető. A legkevesebb virág termékenyült az egyébként sok virágot hozó Fanny (14%), a Pölöskei muskotály (15%), a Teréz (24%) és a Medina (24%) rezisztens fajtáknál. Ezek a rezisztens hibridek a nagy virághozammal alapozzák a jó termékenyülés ez által szaporodásuk lehetőségét.

*1. táblázat.* A szőlőfajták fürtjeiben a virág- és bogyószám átlagai természetes megtermékenyülés után. Kecskemét, SZBKI, 2006-2010.

Fajta neve Name of variety	Virág/fürt flowers/bunch	Megtermékenyült bogyó/fürt (%) fertilized berries/grape (%)
<b>Csemegeszőlő-fajták/ table grape varieties</b>		
Boglárka	273	141 (52)
Fanny (r.)	852	122 (14)
Kósa	247	142 (58)
Palatina (r.)	270	99 (37)
Pannónia kincse	155	74 (48)
Pölöskei muskotály (r.)	684	104 (15)
Teréz (r.)	457	109 (24)
átlag:	419,7	113 (26,9)
<b>Borszőlőfajták/wine grape varieties</b>		
Bianca (r.)	134	75 (56)
Cserszegi fűszeres	161	129 (80)
Ezerfürtű	372	184 (50)
Generosa	231	118 (51)
Irsai Olivér	270	121 (45)
Zalagyöngye (r.)	403	158 (39)
Zefír	162	87 (54)
Pannon frankos (r.)	289	195 (68)
Kármin	287	136 (47)
Medina (r.)	542	128 (24)
Rubintos	384	257 (67)
átlag:	294,1	144,4 (49,1)

Megjegyzés: (r.) = rezisztens/resistant, v = virág/flower, b = bogyó/berry

*Table 1.* Average of the Flower and Berry Numbers in Bunches of the Vine Varieties following Natural Fertilization. Kecskemét, SZBKI, 2006-2010

### Megtermékenyülési viszonyok a hibridizációnál

Nemesítésnél meghatározó a virágok kasztrálhatósága, a kasztrálást végző munkatárs ügyessége, a virágzáskori időjárás (hő összeg) és természetesen a szülők (anya x apa) kombinálódása, az anyafajta tőkéin kasztrált virágok megtermékenyülése az apa pollenjeinek hatására.

A 2. táblázatban 3 évben (1953, 1954, 1956) 4 variációban, ezen belül ugyanazokkal a szülőpárokkal végzett hibridkombinációknál az anyafajta tőkéin kasztrált virágfürtökben a virágok, a megtermékenyülés után fejlődő majd a beérett bogyók száma látható. Ugyanazon az anyafajtán a kasztrálható virágok és a megtermékenyült bogyók száma évről-évre és kombinációnként is eltérő. E számokban rejlik a kasztrálás majd a megtermékenyülés sikere.

A vizsgálatra kiválasztott és a 2. táblázaton feltüntetett hibrideknél a kasztrált és mesterségesen beporzott virágoknál a megtermékenyülés az *Ezerjő x Izsáki sárféher* kombinációnál a legsikeresebb, ezt követi az *Olasz rizling x Furmint* kombináció, és csaknem azonos a *Kövidinka x Ezerjő* és a *Kadarka x Képoportó* kombinációknál. Követték a virágok, a fejlődő és az érett bogyók számának alakulását. Minden évről-évre csökkenést észleltünk a kasztrált virágok, abból fejlődő bogyók és végül az érettségi állapotig megmaradt bogyók számában. A jelenséget, a virágok számát, megtermékenyülését, a természetes virág- és zöldbogyó hullását az érett bogyóik kifejlődéséig, maga a szőlőtőke (főként az anyatőke) belső élettani folyamatainak keresztül hormonálisan szabályozza a környezeti feltételeinek megfelelően. Erre a szakirodalomban számos utalás látható (Hegedüs et al. 1966; Currle et al. 1983; Kozma 2003).

A megtermékenyülés utáni fejlődő és érett bogyók aránya kombinációnként a virágszámhoz viszonyított. Anyafajták szerint a termékenyülés a következőképpen jellemezhető: Az *Ezerjő* anyafajta virágfürtjeiben viszonylag sok virág (52,4%) megtermékenyült, azonban érésig 24,3%-uk lehullt. A *Kadarka* virágfürtjeiben a virágok negyede (23,3%) termékenyült, majd ezeknek 16,4%-a lehullt. Az *Olasz rizling* kasztrált virágainak közel egynegyede (28,8%) termékenyült meg, amiből érésig 14,2% lehullt. Viszont a *Kövidinka* virágai kasztrált és megtermékenyült bogyóinak csak 10%-át veszítette el, tehát a *Kövidinka* virágai jól termékenyültek és nagy százalékuk megmaradt, nem hullott le. Hegedüs et al. (1966) a természetes virághullásnál 50%-os hullást még normálisnak, ez érték felettit kórosnak tartják. Az évről-évre hatása a virágok megtermékenyülésére fajtánként eltérően érvényesült. Az évről-évre legérzékenyebben reagáltak az *Olasz rizling*, a *Kadarka*, és az *Ezerjő* fajták virágai. A *Kövidinka* virágai mindhárom évben hasonló arányban, stabilan termékenyültek. A legkedvezőbb termékenyülés 1953-as évre jellemző, csak az *Olasz rizling*nél 1954-ben, az *Ezerjő* és a *Kövidinka* fajtáknál 1956-ban. A bogyóit későn érlelő *Olasz rizling* és a *Kadarka* fajtáknál a legtöbb bogyó 1954-ben fejlődött és ért be. Összességében megállapítható, hogy a kasztrálás sikerét illetve a beérett bogyók számát az évről-évre erőteljesen módosította, arra a fajták eltérő érzékenységgel reagáltak. Évről-évre belül a virágzás idején a megtermékenyülés sikerére döntően a léghőmérséklet hatott. A nemesítésnél mindig kalkulálni kell az évről-évről hatásokkal és a virágzás idején a hőmérsékleti ingadozással, amit megváltoztatni nem tudunk, amihez alkalmazkodni kell.

2. táblázat. Az anyafajták kasztrált virágfürtjeiben az apafajták hatására megtermékenyült bogyók száma különböző évjáratban. SZBKI, Kecskemét (Miklóstelep), 1953. 1954. 1956.

Év Year	Kasztrált virágok/fürt Castrated flowers/bunch	Megtermékenyült bogyók Fertilized berries			
		fejlődő bogyók/fürt developing berries/grape		érett bogyók/fürt developed berries/grape	
		száma number	aránya (%) rate	száma number	aránya (%) rate
		keresztelés/crossing: Ezerjő x Izsáki sárfehér			
1953	569	522	91,7	217	38,1
1954	1078	255	23,7	136	12,6
1956	596	399	66,9	278	46,6
<b>átlag:</b>	<b>748</b>	<b>392</b>	<b>52,4</b>	<b>210</b>	<b>28,1</b>
keresztelés/crossing: Kövidinka x Ezerjő					
1953	266	59	22,2	35	13,2
1954	135	36	26,7	19	14,1
1956	130	32	24,6	19	14,6
<b>átlag:</b>	<b>177</b>	<b>42</b>	<b>23,7</b>	<b>24</b>	<b>13,7</b>
keresztelés/crossing: Olasz rizling x Furmint					
1953	407	22	5,4	11	2,7
1954	942	368	39,1	191	20,3
1956	446	127	28,5	58	13
<b>átlag:</b>	<b>598</b>	<b>172</b>	<b>28,8</b>	<b>87</b>	<b>14,6</b>
keresztelés/crossing: Kadarka x Kékoportó					
1953	1445	369	25,5	72	5
1954	1065	262	24,6	112	10,5
1956	519	75	14,5	25	4,8
<b>átlag:</b>	<b>1010</b>	<b>235</b>	<b>23,3</b>	<b>70</b>	<b>6,9</b>

átlag= average

Table 2. Berries in castrated bunches of the mother varieties following Fertilization by the father varieties in different vintages. SZBKI, Kecskemét (Miklóstelep), 1953. 1954. 1956.

A következő táblázaton (3. táblázat) két csoportba soroltam a hibridkombinációkat. Az első csoporthoz tartoznak az Ezerjő és a Kadarka anyafajták kombinációi ugyanazokkal az apafajtákkal (Csaba gyöngye, Hárslevelű és Irsai Olivér). A második csoporthoz tartoznak a Kövidinka és az Izsáki sárfehér anyafajták kombinációi ugyanazokkal az apafajtákkal (Irsai Olivér, Rajnai rizling és Sauvignon blanc). Mindegyik anyafajta a 'pontica' földrajzi csoporthoz tartozó. A keresztezéseket elődeim 1966-ban végezték Miklóstelepen. Az első csoportnál átlagosan az Ezerjő virágai nem nagy eltéréssel, de valamivel jobban termékenyültek (4,7%) mint a Kadarka virágai (3,7%). Ha apánként értékeljük a termékenyülést, megállapítható, hogy az apafajták pollenjei eltérő, de csak kismértékben termékenyítették az anyák virágait. A megtermékenyült virágok alapján az Ezerjő a Hárslevelűvel (6,1%), és a Csaba gyöngyé-



vel (6,8%) kombinálódott a legsikeresebben, a Kadarka pedig az Irsai Olivérrel (6,3%). A második csoportnál a két anyafajta közül az Izsáki sárfehér virágai termékenyültek háromszor jobban, mint a Kövidinka virágai. Ugyanakkor feltűnő a Kövidinka jó kasztrálhatósága (lsd. kasztrált virágok száma). A megtermékenyülés tekintetében megállapítható a Kövidinka jó porzó fajtája a Rajnai rizling (10,5%), míg az Izsáki sárfehér legjobb porzó fajtája a Sauvignon blanc (30,5%) és a Rajnai rizling (18,2%). Érdekes a Sauvignon blanc apával történt keresztezés, ahol termékenyítése a Kövidinka anyai virágainál csak 3,8%-os, míg az Izsáki sárfehér virágainál 30,5%-os volt.

3. táblázat. A virágok és bogyók aránya ugyanazon anyai és különböző apafajták hibridfürtjeiben. SZBKI, Kecskemét (Miklóstelep), 1966

Kombináció Combination	Kasztrált virágok/fürt Castrated flowers/bunch	Megtermékenyült virágok Fertilized flowers			
		fejlődő bogyók/fürt developing berries/grape		érett bogyók/fürt ripened berries/grape	
		száma number	arány rate %	száma number	arány rate %
1. csoport/group–apafajták/fathers: Csaba gyöngye, Hárslevelű, Irsai Olivér					
Ezerjő x Csaba gyöngye	457	184	40,3	31	6,8
Ezerjő x Hárslevelű	1187	600	50,6	42	3,5
Ezerjő x Irsai Olivér	215	62	28,8	13	6,1
átlag/average:	620	282	45,5	29	4,7
Kadarka x Csaba gyöngye	328	33	10,1	8	2,4
Kadarka x Hárslevelű	205	34	16,6	4	2
Kadarka x Irsai Olivér	270	120	44,4	17	6,3
átlag/average:	268	62	23,1	10	3,7
2. csoport/group–apafajták/fathers: Irsai Olivér, Rajnai rizling, Sauvignon blanc					
Kövidinka x Irsai Olivér	470	44	9,4	13	2,8
Kövidinka x Rajnai rizling	1055	386	36,6	111	10,5
Kövidinka x Sauvignon blanc	1773	124	7	68	3,8
átlag/average:	1099	185	16,8	64	5,8
Izsáki sárfehér x Irsai Olivér	250	48	19,2	7	2,8
Izsáki sárfehér x Rajnai rizling	132	26	19,7	24	18,2
Izsáki sárfehér x Sauvignon blanc	220	125	56,8	67	30,5
átlag/average:	201	66	32,8	33	16,4

Table 3. Rate of the flowers and berries in Hybrid bunches of same mother and different father varieties. SZBKI, Kecskemét (Miklóstelep), 1966

Az összes anyafajta között az Izsáki sárfehér volt a legtermékenyebb. Az apafajták közül az Irsai Olivér mind a négy keresztezési kombinációban szerepelt és a megtermékenyítésének sikere az Ezerjónál (6,1%), a Kadarkánál (6,3) alacsony, a Kövidinkánál (2,8%) és az Izsáki sárfehérenél (2,8%) még kisebb.

### Megtermékenyülési viszonyok a szabad elvirágzásnál

A vizsgált 30 fajtánál (11 csemege és 19 borszőlőfajta) 2021-ben a fürtönkénti virágok száma átlagosan 617,6 v/fürt, ebből a megtermékenyült bogyók száma 123,8 b/fürt, ahol a megtermékenyülés 20%-os természetes körülmények között. Ez tehát jobb eredmény, mint a kasztrálásnál a virágok megtermékenyülése (15,4%) irányított szituációban. Szembetűnő a fajtáknál a fürtökön belüli virágszám és a megtermékenyült bogyószám átlagos értékeinek eltérése (4. ábra). Fürtönkénti átlagos virágszám (v/f):

4. ábra. A csemege- és borszőlőfajták fürtjeiben a virágszámok és a bogyószámok átlagai természetes körülmények között SZBKI, Kecskemét, 2021.

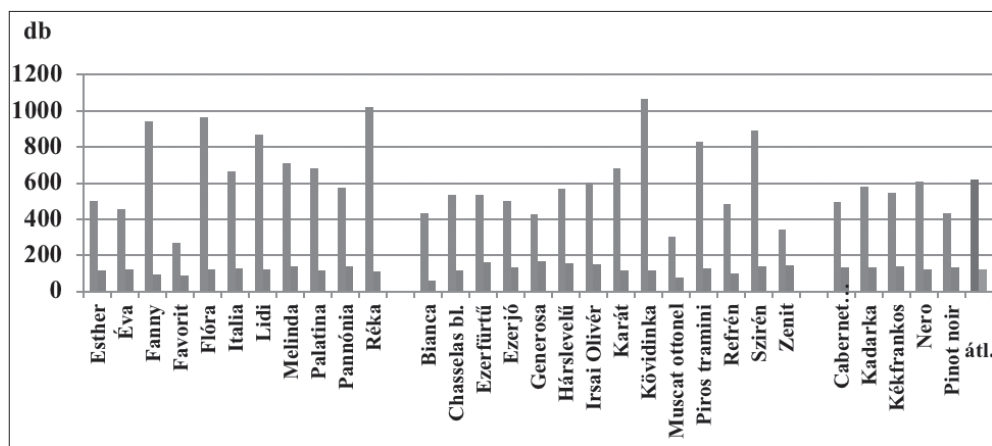


Figure. 4. Average of Flower and Berry Numbers in Bunches of the Table and Grape Wine Varieties under Natural Conditions. SZBKI, Kecskemét, 2021

- 801-1000 v/f: Flóra, Fanny, Szírén, Lidi, Piros tramini
- 601-800 v/f: Melinda, Palatina, Karát, Italia
- 201-400 v/f: a legtöbb fajta: Bianca, Chasselas, Esther, Ezerjő, Éva, Generosa, Hárslevelű, Irsai Olivér, Ezerfürtű, Refrén, Réka, Cabernet sauvignon, Kadarka, Kékfrankos; Nero, Pinot noir,
- 200 v/f alatt: Favorit, Muscat ottonel, Zenit jellemzője.

2021-ben is, mint korábbi vizsgálatoknál (1. táblázat) a fürtönként átlagosan legnagyobb virágszám a rezisztens fajtákra jellemző. A megtermékenyülés sikerét a virágszámhoz viszonyítva a fejlett és már megérett bogyók aránya mutatja 10-42% közötti értékek mozgásával (4. táblázat).

Itt a fajták szabad elvirágzással, pártasapka alatt termékenyültek fajtánként eltérő mértékben. A leghatékonyabb termékenyülést a két Ezerjő hibridnél a Zenit (42%), és a Generosa (39%) fajtáknál tapasztaltuk, de a Favorit és a Pinot noir virágainak termékenyülése is 30%-ot meghaladta. 20-30% közötti megtermékenyülés 13 fajtára, 20% alatti megtermékenyülés szintén 13 fajtára volt jellemző. A vizsgált fajták részletes csoportosítása termékenyülésük szerint a következő.

#### **A. csoport 20 < % felett termékenyült fajták:**

- 30%< felett (4 fajta): Zenit, Generosa, Favorit, Pinot noir;
- 25-30% között (6 fajta): Ezerfürtű, Hárslevelű, Éva, Ezerjő, Cabernet sauvignon, Kékfrankos;
- 20-25% között (7 fajta): Irsai Olivér, Muscat ottonel, Pannónia kincse, Esther, Kadarka, Chasselas, Refrén.

#### **B. csoport 20 > % alatt termékenyült fajták:**

- 15-20 % között termékenyült: Nero, Melinda, Italia, Palatina, Karát, Piros tramini, Szirén;
- 15% > alatt termékenyült: Bianca, Fanny, Flóra, Kövidinka, Lidi, Réka.

A rosszul termékenyülő fajtáknál sajátos technológia alkalmazása (virágzáskori hormonkezelések, fitotechnika (csonkázás, levelezés, fürtválogatás), mikroelem tápoldatos permetezés) segítheti a jobb termékenyülést, ezáltal kompaktabb fürtök fejlődését, egyenletes és szép bogyók képződését különösen a csemegeszőlő-fajtáknál. Ha az 3. ábrán feltüntetett ATE értékeket a 4. ábrán bemutatott termékenyülési viszonyokkal összevetjük, akkor látható, hogy az értékek egymástól függetlenek. A rügyekben lévő virágzat kezdemények tavasszal, a virágzás idejéig még igen sok belső és külső hatásra fejlődhetnek, változhatnak. Majd a kifejlett virág megtermékenyülésénél szintén fontos szerepet játszanak a belső élettani folyamatok és a környezeti viszonyok, különösen a léghőmérséklet. A 4. ábrán látható termékenyülési arányok abszolút értékeiben egy másik évben biztosan másként alakulnának. Mivel a termékenyülés közvetlenül kihat a termés mennyiségére, sőt a minőségére, érdemes lenne a termelő üzemeknek több évben fajtánként felmérni a termékenyülési viszonyokat, s azt, ha kell szakszerű tápanyag- és vízellátással, szükség esetén hormonkezeléssel javítani a több és jobb minőségű termés érdekében.

4. táblázat. A szőlőfajták csoportosítása virágaik természetes körülmények közötti termékenyülése alapján. SZBKI, Kecskemét, 2021.

Csoport/Group	Fajta/Variety	Megtermékenyülés Fertilization in %
<b>átlag/average (20 %&lt;) felett/over</b>		
<b>30%&lt; felett/over</b>	Zenit	42
	Generosa	38,9
	Favorit	31,9
	Pinot noir	31,2
<b>25-30% között/between</b>	Ezerfürtű	29,9
	Hárslevelű	27,8
	Éva	26,8
	Ezerjő	26,7
	Cabernet sauvignon	26,7
	Kékfrankos	25,5
<b>20-25% között/between</b>	Irsai Olivér	25
	Muscat ottonel	24,8
	Pannónia kincse	23,8
	Esther	23,4
	Kadarka	23,4
	Chasselas	21,8
	Refrén	20
	<b>átlag/average (20% &gt;) alatt/below</b>	
<b>15-20% között/between</b>	Nero	19,8
	Melinda	19,7
	Italia	19
	Palatina	16,8
	Karát	16,7
	Piros tramini	15,7
<b>15% &gt; alatt/below</b>	Szirén	15,4
	Lidi	14
	Bianca	13,9
	Flóra	12,5
	Kövidinka	10,9
	Réka	10,9
	Fanny	10

Table 4. Types of the vine varieties based on flowers fertilization under natural conditions. SZBKI, Kecskemét, 2021

5. ábra. Léghőmérséklet (°C) és a csapadék (mm) mennyisége. Kecskemét, 2021. június

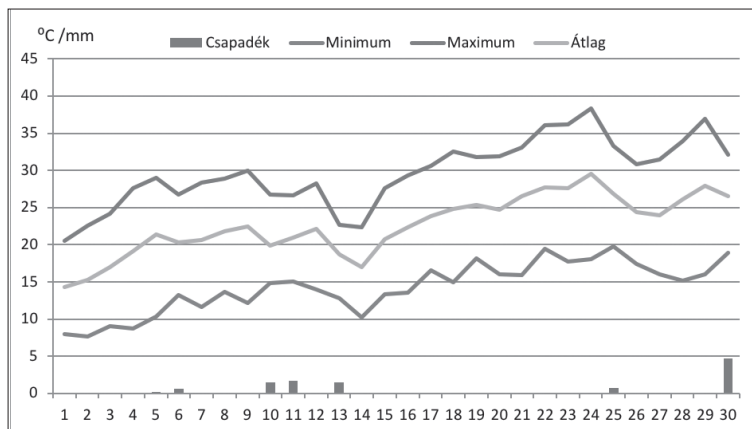


Figure. 5. Air Temperature (°C) and Quantity of Precipitation (mm). Kecskemét, Juni, 2021 1001 v/f: Kövidinka és a Pannónia kincse

### Következtetések

1. A szőlő termését meghatározó rügytermékenységgel, ivari jelleggel, a virágok kialakulásával és termékenyülésével foglalkozó hazai és külföldi szakirodalom igen széleskörű, melyekből sok ismeretanyag meríthető úgy a kutatásokhoz, nemesítéshez, mint a termesztéshez. A korábbi kutatási eredmények a szakirodalomból megismerhető, és ismeretük közvetlenül hasznosíthatóak, de segíti a bemutatott kísérletek értelmezését is.

2. A 8 év (1995-2012) átlagában 20 fajtánál megismert abszolút rügytermékenységi együtthatók (ATE) a síkvidéki homokos talajokra telepített ültetvények metszésénél, a tőkék termőegyensúlyának fenntartásához, a szakszerű rügyterheléséhez jól felhasználhatóak.

3. A szőlő virágfürtjeiben fejlődött virágok száma, s azok termékenyülésének aránya fajtánként változó, de a környezet (pl. évjáráthatás) erőteljesen befolyásolhatja. A fajták termékenyülési viszonyainak ismerete igen jól adaptálható a szőlőnemesítésnél, de a termesztésben is. A termesztőknek érdemes lenne a termesztett fajtáikat ilyen mélységben megismerni akár már a virágzás kori termésbecsléshez, akár a termékenyülési viszonyok javítása érdekében.

4. A kísérletbe vont csemegeszőlő-fajták (cs.) fürtjeiben átlagosan több virág fejlődött, mint a borszőlőfajták (b.) virágzataiban (2006-2010 között cs. = 420 v/fürt, b. = 294 v/fürt; 2010-ben cs. = 696 v/fürt, b. = 572 v/fürt). A megtermékenyülésük viszont fordítva alakult (2008-2010 között a virágok megtermékenyülése cs. = 26,9% és b. = 49,1%; 2021-ben cs. = 19,3% és b. = 24,4%). A fürt- és bogyóméretnek összefüggnek számukkal. Ezek a kísérleti eredmények a csemegeszőlő-fajtákra hívják fel a figyelmet, mert termesztésüknél igen fontos a piacos fürtök nevelése, ha kell a termékenyülési arányok befolyásolásával (fitotechnikával, fürtkuratításokkal, mechanikai vagy kémiai bogyóritkítással).

5. A hibridizációnál (kasztrálás után) alacsonyabb a virágok megtermékenyülésének aránya, mint a szabad elvirágzásnál. Ezzel a nemesítőknek számolni kell a hibridizációnál.

6. Elgondolkoztató tény, hogy a rezisztens hibridek virágzataiban több virág képződött, mint az eurázsiai fajták virágzataiban. Ez életképességükre és jó szaporodási fokukra utal. Azonban a virágszámhoz viszonyítva termékenyülésük alacsony szintű, bár így is fürtjeikben elegendő bogyó fejlődött. A rezisztens fajták a több virághozammal nagyobb esélyt adnak életképességükhöz, nagy terméshezamukhoz és szaporodásukhoz.

7. A keresztezéses szőlőnemesítésnél a megtermékenyülés sikere nagymértéken függ a kombinációtól, ezért célszerű megfelelő szülőpárok kiválasztása. A szülőpárokon belül az anya főként a virágok számának, az apa a megtermékenyítésnek (bogyószám) felelőse. Ebből következik, hogy próbakeresztezéseket érdemes végezni, amelyek segíthetik a nemesítőt a megfelelő szülőpárok kiválasztásához, életképes hibridek előállításához.

8. Nemesítésnél hasznos az anyafajta virágfürtjeinek mérete, rajtuk a virágok száma és kasztrálhatósága, a virágok termékenyülésének ismerete, ami segíti a keresztezések megtervezését és sikerét. Ebből lehet következtetni a leendő hibridfürtökben fejlődő hibridmagok számára, a hibridpopuláció méretére.

### Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönöm volt munkatársaimnak, Borbásné Saskói Éva, Ésik Andrásné üzemmérnököknek, továbbá Mészáros Istvánné és Varga Istvánné asszisztenseknek a nemesítési munkáknál végzett szorgalmas és kitartó munkájukat, együttműködésüket.

### Irodalomjegyzék

1. Alleweldt, G. und Ilter, E. 1969. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blütenbildung und Triebwachstum bei Reben. *Vitis*, (8):286-313.
2. Chkhartishvili, N., Vashakidze, L., Gurasashvili, V. and Maghradze, D. 2006. Type of pollination and indices of fruit set of some Georgian grapevine varieties. *Vitis*, 45(4): 153-156.
3. Coito, J.L., Silva, H.G., Ramos, M.J.N., Cunha, J., Eiras-Dias, J., Amâncio, S., Costa, M.M.R. and Rocheta, M. 2019. *Vitis* flower types: from the wild to crop plants. *PeerJ*. 2019. Nov. 11;7: e7879. doi: 10.7717/peerj.7879. PMID: 31737441; PMCID: PMC6855205.
4. Currell, O., Bauer, O., Hofäcker, W., Schumann, F. und Frisch, W. 1983. *Biologie der Rebe*. D. Meininger Verlag und Druckerei GmbH, Neustadt an der Weinstrasse. (311): 107-113.
5. Csepregi P. 1982. Különleges zöldmunkák. Szőlőtermesztés II. Szőlőültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Kertészeti Egyetem, Budapest. Egyetemi jegyzet. (203) 110-113.
6. Diófási L., Lisiczáné Mérei K. és Vezekényi E. 1979. A fürtterhelés hatása a szőlőrügyek termékenységre. *Szőlőtermesztés*. SZBKI, Kecskemét. 1(1): 5-10.
7. Diósi M. és Szabó P. 2021. Sauvignon Blanc levelezési kísérlet szőlészeti és borászati értékelése. (205) 183-184. in: Szabó P., Simon B., Soós A., Faludi G. és Fitos G. szerk. 2021. *Kutatás-fejlesztés-innováció az agráriumban*. (205) Doktoranduszok Országos Szövetsége.
8. Fernandez, L., Pradal, M., Lopez, G., Berud, F., Romieu, C. and Torregrosa, L. 2006. Berry size variability in *Vitis vinifera* L. *Vitis*, 45(2): 53-55.
9. Geday G. 1998. 150 éve halt meg id. dr. Légrády László. Emlékezés nagy elődeinkre. *Borászati füzetek*, 1998/2 13-15.
10. Geday G. 2000. Ráthay Imre (1845-1900). Emlékezés nagy elődeinkre. *Borászati füzetek*, 2000/5 19-21.



11. Gimesi N. 1938. Hogyan keletkezik a virágor? Búvár, 4 (12) 907-912. (1938. december)
12. Hegedüs 1953/b.: A szőlőtermés kialakulása. Kertészet és Szőlészet, Budapest. 2 (7): 7-8.
13. Hegedüs Á. 1960. A szőlővirág szövetfejlődése. Kísérleti Közlemények. 79-83.
14. Hegedüs Á., Kozma P. és Németh M. 1966. A szőlő. Akadémiai Kiadó. Budapest. (325) 48-50. 139-140.
15. Hegedüs Á. 1985. Rüggyendiferenciálódási vizsgálatok szőlőfajtákon. Szőlőtermesztés és Borászat. Kertészeti Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét. 7 (19): 11-14.
16. Jákó, N. 1981. Veränderungen der Fruchtbarkeit und des Cytokininhaltens in den Knospen der Sorte Welschriesling vom Beginn der Ruheperiode bis zum Austrieb. Mitteilungen Klosterneuburg, 31 (3): 98-102.
17. Kárpáti Z., Görgényi L-né és Terpó A. 1968. Virágképlet. Növény szervezettan. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. (381) 257-258.
18. Koleda I. 1966. A szőlő örökléstani viszonyai. in: Hegedüs Á., Kozma P. és Németh M. 1966. A szőlő. Akadémiai Kiadó. Budapest. (325) 180-183.
19. Kozma P. 1951. Adatok szőlőfajták bibeszekréturn csöppjeinek megjelenési periodicitásához. Agr. Tud. Egy. Kert. Karának Közleményei, 2(1): 119-134.
20. Kozma P. 1954. A Kadarka szőlőfajta virágtípusai, a virágtípusok változékonysága és a termékenysége. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. 18(2): 3-111.
21. Kozma P. 1961. A Furmint szőlőfajta virágtípusai és ivari klóntípusainak természetési értéke. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Közleményei. 25(9).
22. Kozma P. 1962. Az Izabella szőlőfajta teratológikus virágai. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Közleményei. 26(10/2): 113-142.
23. Kozma P. 1963. A szőlő termékenységének és szelektálásának virágbiológiai alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
24. Kozma P. 1967. A virágzat. Szőlőtermesztés I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. (347) 97-112. 183., 299-305.
25. Kozma P. 1974. A szőlő teljesítőképessége növelésének lehetőségei nemesítéssel. Agrártudományi Közlemények, 33. 245.o.
26. Kozma, P., Nyéki, J., Soltész, M. and Szabó, Z. 2003. Floral Biology, Pollination and Fertilisation in Temperate Zone Fruit Species and Grape. Akadémiai Kiadó, Budapest. (621) 75-225.
27. Kraus, V. 1957. Massnahmen zur Verhinderung des Durchrieselns bei der Rebsorte Blaur nkish in Nordböhmen. Weinberg und Keller. 229-232.
28. Lakatos A. 2000. A legfontosabb a nagy bogvó. Kertészet és Szőlészet. 2000. december 14. 49 (50): 11.
29. Levadoux, L. 1946. Étude de la Fleur et de la sexualité chez la vigne. Ann. Ecol. Agrie. Montpellier (27) 1-89.
30. Lőrinc A., Bényei F., Zanathy G. és Varga Zs. 2004. A nővirágú fajták a magyar szőlőtermesztésben. Borászati füzetek, (3): 1-6.
31. Merzsanian, A.C. 1929. Ob oszüpanii cveta u vinogradnoj lozü. Tp. Anarszkoj opütnoj sztancii, I.(1).
32. Molnár, I. 1882. Beitrage zur Frage der Blüte der Weinstöcke. Weinlaube. 326-338.
33. Molnár I. 1904. A virágzás kérdéséhez. Borászati lapok, 405.
34. Mukarami, M., Kimura, Y. and Okamoto, G. 2005. Chemical properties of pollen tube growth promoters extracted from transmitting tissue in Pione grape (*Vitis vinifera* x *V. labrusca*) pistils. *Vitis*, 44(4): 153-156.
35. Müller-Thurgau, H. 1883. Über das Abfallen der Rebenblüten und die Entstehung kernloser Traubenbeeren. Der Deutsche Weinbau, 22-23.
36. Müller-Thurgau, H. 1888. Über das Abfallen der Rebenblüten und die Entstehung und das Wachstum der Traubenbeeren. Der Weinbau (9): 87-96.
37. Németh M. 1967. A fajták botanikai leírására használt morfológiai bélyegek. Ampelográfiai album Termesztett borszőlőfajták I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (235) 10-11.
38. Németh M. 1976. Kasztrálhatósági vizsgálatok *Vitis* fajokon, valamint *V. vinifera* és hibrid fajtákon. Szőlészet és Borászat. Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Közleményei. VOL. I. 97-120.
39. Nikov, M.M. 1961. A szőlővirágzatok kialakulásának vizsgálata a tenyészidő alatt és a nyugalmi időszakban. Lozarsztvo i Vinarsztvo. Szófia. 10 (2): 17-20.

40. Oberlin, E. 1889. Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und die Hybridization, Mainz.
41. Okamoto, G. and Miura, K. 2005. Effect of pre-bloom GA application on pollen tube growth in cv. Delaware grape pistils. *Vitis*, 44 (4): 157-159.
42. Ruess, F. 2009. Untersuchungen zur Steigerung der Beerengröße bei Tafeltrauben. *Obstbau*, (8): 452-454.
43. Sartorius, O. 1926. Zur Entwicklung und Physiologie der Rebblüte *Angewandte Botanik, Zeitschrift für Erforschung der Nutzpflanzen.* (89)8(1-2): 53. és 75.
44. Shetty, B.V. 1959. Cytotaxonomical Studies in Vitaceae. *Bibliographia Genetica.* Gravenhage Martinus Nijhoff. Deel, 18(3): 246.
45. Stout, A.B. 1921. Types of Flowers and Intersexes in Grapes with Reference to Fruit Development. New York Agr. Exp. Station. Technical Bulletin, 82.
46. Surányi D. 1978. Növekedésszabályozók a kertészeti ben. *Mezőgazdasági Kiadó.* Budapest. (322): 191-257.
47. Yan, M., Ji-Rui, L., Hai-Lin, S., Yi-Ming, Y., Shu-Tian, F., Kun, L., Yin-Shan, G., Hong, L., Zhen-Dong, L. and Xiu-Wu, G. 2021. *VaAPRT3* Gene is Associated With Sex Determination in *Vitis amurensis* *Front. Genet.*, 23 December 2021. *Sec. Plant Genomics.*

## **Bud and flower fertility of vine varieties**

HAJDU, E.

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute for Viticulture and Oenology,  
Kecskemét

E-mail: hajduedit.m@gmail.com

### **Summary**

Many Hungarian and international authors have studied the sexual characters of the grape, the development of bunches and the fertilization, thus a variety of scientific literature is available for the experts and producers. This study summarizes information about the number of flowers and berries of many vine varieties in hybridization and in natural conditions. For 8 years (1995-2012) the bud fertility of 30 vine varieties was characterized by absolute bud fertility coefficient (AFC). The fertility of the same varieties was also studied on the basis of flower and berry numbers in 2021. The bud fertility (AFC) and productivity of the flowers correlate with the genotype of the varieties. Both are influenced by ambient conditions (such as water, nutrient reserve in the soil, heat and light conditions). These results contribute to the knowledge base on the productivity of the flowers available for the breeders and producers. These information serve as a base for yield estimation, yield regulation and for successful hybridization.

**Keywords:** bud fertility, number of flowers and berries, fertility of flowers, vine varieties, vintage

### **Szerző**

Hajdu Edit - CS.c, nyugdíjas, a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet (Kecskemét) tudományos főmunkatársa, 6000 Kecskemét, Nyíri út 41. I. em. 2.