

SZAKDOLGOZAT

HŐBÉR BENCE

Mezőgazdasági mérnök BSc

Keszthely

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági mérnök BSc

Kajsziбарack virágzási és kötődési vizsgálatok

Belső konzulens:	Dr. Varga Jenő tudományos főmunkatárs
Készítette:	Hőbér Bence V3S04K nappali tagozat
Intézet/Tanszék:	Kertészettudományi Intézet

Keszthely

2023

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	1
2	Szakirodalmi áttekintés	3
2.1	Kajszibarack jelentősége, termőtajai	3
2.2	A kajszibarack termőhelyi igényei.....	4
2.3	Botanikai jellemzése.....	6
2.4	Élettani tulajdonságok, virágrügyképződés	7
2.4.1	A virágrügyek nyugalmi állapota és fagyűrűse.....	9
2.4.2	A fák fagyállósága.....	11
2.4.3	A fagyállóságot befolyásoló tényezők.....	14
2.4.4	A generatív szervek fenofázisai.....	14
3	Célkitűzések	20
4	Anyag és módszer	21
4.1	A vizsgálatok helye, ideje, környezeti adottságai.....	21
4.2	A vizsgálati évek hőmérsékleti adatai.....	21
4.3	A vizsgált fajták bemutatása	22
5	Eredmények	27
5.1	A virágzási idő alakulása és az ahhoz kapcsolódó fenológiai stádiumok meghatározása.....	27
5.2	Egy ágfolyóméterre számított termőrész felmérése vizsgált fajtákon	31
5.3	Terméskötődési tapasztalatok, hazai és külföldi fajták összehasonlító vizsgálata	32
6	Következtetések, javaslatok	37
7	Irodalomjegyzék	39
8	Köszönetnyilvánítás	41

1 Bevezetés

Szakedolgozatomban néhány hazai és külföldi kajszibarackfajta virágzásának és kötődésének vizsgálatát végeztem el, amit a jelenlegi éghajlati viszonyok és a klímaváltozás hatásai különösen indokoltta tesznek (1. ábra). Hazánkban azért létfontosságú a kajszibarack vizsgálata, mivel az almatermésűek után a csonthéjasokat termesztik legnagyobb területen és mennyiségben. (Ádám, 2019)

A kajszibarack (*Prunus Armeniaca*) a mérsékelt égövi, kontinentális klímájú hegyvidékekről, tehát Közép és Kelet-Ázsiából származik. A *Rosales* rend *Rosaceae* családjába tartozik és azon belül is a *Prunus* nemzetségbe, amely több mint 230 fajt ölel fel. Gyenge alkalmazkodóképessége ellenére széles körben terjedt el hazánkban és Európában is. Magyarország a kajszibarack termesztés északi határvonalán helyezkedik el, mivel a gyümölcs termesztésének legjelentősebb nehézsége a hőmérséklet, ezáltal az északi és a déli irányban is ez szab határt. Észak felé indulva a tenyészidőszak hő összege nem haladja meg a kajszibaracknak szükséges 2800-3000°C-t. Délen pedig a szubtrópusi övezetekben nincs elegendő hidegmennyiség a nyugalmi állapot lezajlásához. (Baráth, 2021)



1. ábra: *Prunus Armeniaca* ültetvény 2022. novemberében (saját kép)

Termesztenek kajszit Csehországban, Szlovákiában és Lengyelországban is, kis területeken, amelyek magasabb kockázatoknak vannak kitéve, mint hazánkban. 2022-es adatok szerint a kajszibarack betakarított területe hazánkban 5815 hektár volt, amin 24.106 tonna gyümölcsöt szüreteltek (KSH). Felhasználásának széles a spektruma, mivel nyersen és különböző feldolgozott formákban például tartósítva használja fel az élelmiszeripar és a szeszipar. A csonthéjas növényt legnagyobb mennyiségben Ázsiában termesztik, Kínában már 4-5000 évvel ezelőtt is ültették. Az Európán kívüli területek közül Észak-Amerika, Dél-Amerika, Ausztrália és Afrika országai szállítják a második legnagyobb kajszigyümölcs-hozamot Európához viszonyítva. Származási helyüknek megfelelően a gyümölcsfák Ázsiából a kereskedelmi utakon keresztül jutottak Görögországba és a mediterrán térségbe ahol meghonosodtak már az időszámításunk előtti 3. században. Közép és Nyugat-Európába, így Magyarországra is vélhetően több útvonalon keresztül jutottak be. Az Európába került kajszibarack fajták keresztezésével kialakult egy jellegzetes Közép-Európai fajtakör, aminek fajtáit már a kontinens más térségeiben is termesztik. (Központi Statisztikai Hivatal, 2022)

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 Kajsziбарack jelentősége, termőterületei

Hazánkban az alkalmatlan ökológiai körülmények ellenére létrejött egy jelentős termőterület a Duna-Tisza közén, ez visszavezethető arra is, hogy a kajszi fontos szerepet játszott a XVIII. században a futóhomok megkötésében. A kajszi leginkább a védett fennsíkokon és a stressz mentes mikroklímával rendelkező dombságokon érzi jól magát Magyarországon. Fontos kiemelni, a stressz mentes, kiegyensúlyozott környezetet a hőmérséklet szempontjából, ugyanis az Ázsiából és a Kaukázusról idekerült fajták egy enyhébb klímájú vidékhez voltak szokva a kulcsfontosságú fenológiai fázisok alatt. Ebből következik, hogy a növény adaptálódásánál létfontosságú volt a legkedvezőbb termőhely kiválasztása. Ezen okból kifolyólag kiterjedt kajszi-termelő területek találhatók a Balaton környékén, az Északi-Középhegység déli régiójában, valamint a Pilis és a Gödöllői-dombság területén. (Csihon, 2022)

A szakirodalmi adatok alapján kijelenthető, hogy a termésbiztonságot tekintve az Északi-középhegységben a legkisebb a termésingadozás, de hasonló adatokat mutat a Dunántúl középső része, Buda környéke és Komárom megye egyes területei, ezek mellett nem megelégedve a Balaton déli partvidékéről sem.

Az ősi termőterületei, mint Kína, Közép Ázsia és a Kaukázus a kajsziбарackot a hegyoldalakon termesztik, amelyeknek köszönhető az, hogy a növény nincs kitéve az északi szélviharoknak és a hidegbetöréseknek. Tudni kell azt is, hogy a jelentős kajszi termesztő országokban jórészt 1-2 foltban lokalizálhatóak az ültetvények, ezek olyan helyek ahol a leggazdaságosabb a termesztés. Ebből következik az a tény, hogy a kajsziбарack nem egy kozmopolita gyümölcs faj, mint például az alma, a szilva vagy a körte. Még a jó adottságú körzeteken belül is meg kell keresni a legkedvezőbb területeket.

A kajsziбарack ott érzi jól magát, ahol az évi középhőmérséklet eléri vagy meghaladja a 10°C-t és a júliusi középhőmérséklet pedig a 18°C-t, Magyarországon ez a terület a Balaton-Budapest-Miskolc vonaltól délre van, itt a napfényes órák száma 2500-2800. A kajszinak évente 1900 napfényes órányi és a tenyészidőszak során 3200 °C hőmérséklet összegnek megfelelő mennyiségű napfényre van szüksége

Magyarország éghajlati viszonyai miatt a hazai nemesítésű kajsziarack fajtákat termesztik nagy mennyiségben, mivel a külföldi fajták alkalmazkodóképessége nem megfelelő, ami jelentős akadályt jelent azok beilleszkedésében. A tapasztalatok és a termelői ismeretek alapján viszont a hazai nemesítésű fajták, mint a 'Magyar kajszi' és a 'Gönci fajtakör' tagjai is a változó klimatikus és ökológiai körülményekkel (csapadék egyenetlen eloszlása, szeszélyes hőingadozások, kártevők és kórokozók fokozott nyomása) szemben csak nehezen tudják felvenni a versenyt, aminek a következményei a kora tavaszi fagykárak, az elhúzódó, megkésett fenológiai folyamatok és a romlott gyümölcsminőség. Ezért a termelők napjainkban is próbálkoznak különböző hazai és külföldi nemesítésű fajtákkal, annak érdekében, hogy lépést tudjanak tartani a természeti adottságok változásaival. Manapság elterjedt és bevált külföldi fajták közé tartozik például az 'Orange Red', 'Lady cot', 'Goldrich', 'Pinkcot' de a legjobban alkalmazkodott a 'Farbela', 'Farlis', 'Fertolia', 'Perlecot' a késői virágzással és az aszály tűrésével. Kiemelkedő a 'Kioto' és a 'Bergeron' fajta fagyatűrése, ami a késői virágzásnak és a jelentős mennyiségű virágnak is köszönhető, ugyanis az utóbbi két fajta 8-10- szer annyi virágrügyet differenciál, mint egy magyar fajtakörbe tartozó. A kielégítő termésminőség eléréséhez nélkülözhetetlen a megfelelő tápanyagellátás és termesztéstechnológia, bár még így is gyümölcsük minősége alulmarad a hazai nemesítésű és közepes fagyatűrő képességgel rendelkező 'Magyar kajszi' és 'Gönci kajszi' fajtakörökhöz. Az utóbbi magyar fajták termése jellemzően a friss piacra kerül, míg például a 'Kioto' és a 'Bergeron', 'Goldrich' a feldolgozóiparban van hasznosítva. Az 'Óriás', 'Mandulakajszi' és 'Bíborkajszi' fajtakörök különösen kiemelkedő gyümölcsminőséggel rendelkező fajtákat tartalmaznak. Azonban ezeknek hátránya, hogy a rossz fagyatűrő képességű fajták közé lettek besorolva. Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján a 'Gönci magyar kajszi', a 'Magyar kajszi C.235', 'Ceglédi óriás', 'Bergeron', 'Pannónia', 'Goldrich', 'Mandulakajszi' és 'Kioto' fajtákat termesztik legnagyobb mennyiségben.

2.2 A kajsziarack termőhelyi igényei

A kajsziarack eredetileg a mérsékelt égövi, kontinentális klímájú hegyvidékekről származik, fény- és melegigényes, ugyanakkor mérsékelt vízigényű. A talajigénye nagymértékben függ az alanytól, amire oltva lett a fajta. Az idő elteltével és a tapasztalatok felhasználásával különböző alanyokat teszteltek és termesztettek a nemesítők és a gazdák. Arra a következtetésre jutottak, hogy a bizonyos mikroklímával és talaj típussal rendelkező

területek más-más alanyokat igényelnek. Nagymértékben befolyásoló tényező a terület klímája, a kajszai egyik jelentős kórokozója a *Monilinia laxa*, amely jellemzően csapadékos és párás területeken fertőz, ezzel hátráltatva a termesztés eredményességét. A hidegtűrés, télállóság és a betegségekkel szembeni ellenállóság mellett figyelembe kell venni a kompatibilitást, a termőre fordulást és a termőképességet is. A talajok összehasonlításában csapadékhányos alföldi zónákban, jellemzően a vadkajszai magoncot preferálják, míg a kötött hűvös talajokra szilva alanyokat alkalmaznak. A pangó vizet a kajszimagonc viseli el a legrövidebb ideig, közepes az érzékenysége a myrobalánnak és a brompton alanynak, míg legtovább bírja az ilyen viszonyokat a kökényszilva, a damaszcéna szilva és a marianna szilva. A rossz vízgazdálkodású, kötött, hideg, nedves talajokon nélkülözhetetlen szempont az alany ellenállóképessége a gyökérfulladás betegséggel szemben. 1999 tavaszán hazánkban a mély fekvésű, belvíz sújtotta területeken számos kajszifát pusztult el a gyökérfulladás miatt. Az 1964-67-es évek emlékeztetéseket voltak, mivel jelentős mennyiségű csapadék hullott le, sok ezer hold szőlőt és gyümölcsöst öntött el a belvíz. A vegetáció megindulásával pár héten belül a kajszibarackfák voltak az elsők, amik kipusztultak. Ez az időszak jelentős károkat okozott a mezőgazdaságban. Mész- és szárazságtűrés szempontjából viszont a mandulabarack-, kajszai- és a myrobalán magonc alanyok váltak be a legnagyobb mértékben. (Gutermuth, 2013)

Általánosságban kijelenthető, hogy a kajszibarack a meszes, jó levegő ellátottságú, vályogos kötöttségű talajokon érzi jól magát, bár a homokos, apró és nagy kavicsos, löszös talajokon is jó termést érhetünk el abban az esetben, ha a felszíni réteg alatt ásványi anyagok és jó víztartó képességű agyagréteg fellelhető. Az alföldi homoktalajok alkalmasságát nagymértékben az határozza meg, hogy a víztartó réteg milyen mélységben helyezkedik el a talajban. Az a kedvező, ha a fák gyökérzetének alsó része el tudja érni ezt a réteget, tehát nincs mélyebben, mint 1-1,5m.

Nem mehetünk el a talaj mechanikai tulajdonságai, összetétele mellett sem, ezek közül is a levegő és a víz arányáról kell említést tenni, ami a talaj hézagterében található. Az olyan szemcse összetételű talajok a legkedvezőbbek mechanikai tulajdonságok szempontjából, amelyekben a talaj tömegének mintegy 60%-a szilárd anyagból és 40%-a hézagtérfogatból áll. A telepítésre alkalmas területek kiválasztásánál a talajvízszint mélysége is döntő fontosságú tényező. Általánosságban kijelenthető, hogy a fák számára nem kedvező, ha a talajvízszint 150-180 cm-nél közelebb van a felszínhez, a vegetációs periódus folyamán pedig időszakos vízborítást sem tűnnek el a fák és ez igaz a nyugalmi időszakra is.

Mint a legtöbb növényről, úgy a kajszibarackról is elmondható, hogy a semleges vagy enyhén lúgos kémhatású talajok a legalkalmasabbak számára. A talaj optimális pH-tartományát vízben mérve 6,5 és 8,3 között határozták meg. A legelőnytelenebb és a telepítést kizáró tartományok az 5,5 pH alatti és a 8,7 pH-érték fölé eső talajok. A pH-értéknél nagymértékben befolyásoló tényező a talaj aktív mésztartalma. A talajélet és a fák tápanyagfelvétele szempontjából elsősorban a 0,02 mm-nél kisebb, leiszapolható részek mésztartalmát tartják döntő jelentőségűnek. A mésztartalom kedvező tartománya általában 3% és 14% között van. A Magyarországon jellemző vulkanikus erdőtalajaink tetemes része és a savanyú homoktalajaink szegények szénsavas mészben, CaCO_3 -ban. Ezeken a talajokon nem kifizetődő kajszibarackot telepíteni, viszont ha ilyen közegben szeretnénk minden áron termelni, akkor szilva alanyra szemezve javíthatjuk a fa túlélési esélyeit. A szilva alany azonban nem minden esetben lehet biztonságos megoldás, egy savanyú, alacsony mésztartalmú homoktalajon a fát a megfelelő alany sem tudja életben tartani.

A talaj mechanikai tulajdonságaihoz és féleségéhez bizonyos szintig alkalmazkodik a kajszibarack gyökérzete. A laza homoktalajban a gyökerek általában messzebbre és mélyebbre hatolnak, mivel nincs akadály a növekedésük előtt. Közben a kötöttebb talajban a gyökerek kisebb tömegűek és kisebb talajtérfogatot használnak fel, mivel nehezebb áttörniük az ilyen talajtípust. A talaj hőmérséklete sem elhanyagolható szempont, a kajszibarack előnyben részesíti a könnyen felmelegedő talajokat a kötött, lassan melegedőkkel szemben.

2.3 Botanikai jellemzése

Növényrendszertani besorolás szerint a kajszibarack nemzetség a *Rosales* rend *Rosaceae* családjához, ezen belül a *Prunoideae* alcsaládhoz tartozik. A *Rosaceae* családon belül, a kétszikűeknél épp itt figyelhető meg elsőként az ötkörös és a körönkénti öttágú virág.

Az *Armeniaca* vagyis a kajszibarack fajcsoport tagjaira a sokszínűség jellemző, előfordul, hogy 1-2m magas bokrok, mint például az *Armeniaca sibirica* (szibériai kajszibarack) vagy akár 10-15m magas fák is lehetnek. Mint a virág-, mint a hajtásrügyek csoportban, vagy egyedül helyezkednek el az általában egy éves hajtások levélhónaljában, azon belül is az idősebb, 2-3 éves termőnyársakon. A rügyekben egy, vagy ritkán kettő virág található, fehérek vagy enyhén rózsaszínűek, ülők vagy rövid kocsányúak. A termése változatos alakokban jellemezhető, lapított, kerek vagy hosszúkás. A levelek morfológiailag kerek-tojásdadok vagy tojásdadok, egyszeresen vagy kétszeresen csipkés, esetleg fűrészesek. A levélváll

lehet levágott, nyélbe keskenyedő vagy aszimmetrikus. A szakirodalom szerint ebbe a szekcióba 10 faj tartozik, de számos botanikus csak 7 faj önállóságát ismeri el. A legtöbb szakember, mint Péntes Béla, Surányi Dezső, Nyújtó Ferenc, Szalay László és Tomcsányi Pál a saját és a külföldi kutatók (Kosztina, Löschnig és Passecker) tapasztalatai alapján kiemelte a 13 legfontosabb kajszi fajtát és a legközelebbi rokonfajokat, melyek a következők:

1. Közönséges kajszi (*Prunus Armeniaca* L.)
2. Szibériai kajszi (*Prunus sibirica*)
3. mandzsu kajszi (*Prunus mandschurica* L.)
4. Tibeti kajszi (*Prunus holosericea* L.)
5. Japán kajszi (*Prunus mume* L.)
6. Francia szilvakajszi (*Armeniaca brigantiaca*)
7. Fehér kajszi (*Armeniaca leiocarpa*)
8. Fekete kajszi (*Armeniaca dasycarpa*)
9. Koreai kajszi (*Armeniaca ansu*)
10. Bíbor kajszi (*Armeniaca blireana*)
11. Dávid barack (*Persica davidiana*)
12. Álszilva (*Prunus cocomilia*)
13. Álkajszi (*Prunus pseudarmeniaca*)

A szakemberek a megvizsgált kultúrtörténeti bizonyítékokból azt a konklúziót vonták le, hogy a kajszi fajok nagy része Kínából származik. A kajszifajok, a japán kajszit kivéve, az északi szélesség 38-40. foka között őshonosak, míg a vadkajszik leginkább a hegyvidékek nyugati és déli lejtőin találhatók meg.

2.4 Élettani tulajdonságok, virágrügyképződés

A termésképzés és realizálás létfontosságú szervei a virágrügyek a kajszibarack fáknál is. Ezen rügyek fagyállósága, fejlődési ritmusa és mennyisége a termésbiztonság kiemelt feltétele. A generatív és vegetatív rügyek a hajtásokon lévő nóduszokon, a levelek hónaljában fokozatosan alakulnak ki. A rügyek funkció szerint lehetnek virág- vagy hajtásrügyek, általában a hajtások fejlődésének megkezdődése után láthatóvá válnak. Szöveti felépítés szempontjából kezdetben azonosak, azért is mert a rügyekben a kúpos

tenyészőcsúcs és kétoldalt lefűződő merisztéma dudorok láthatóak. Csak a tenyészidőszak második felében dől el, hogy egy rügyből végül hajtásrügy vagy virágrügy lesz-e. A többi gyümölcsfajhoz hasonlítva, a mandula és az őszibarack kivételével a kajszibarack virágrügy képződése későn kezdődik. Visszatérve a rügyek kialakulására, azok a rügyek lesznek virágrügyek, amelyekben a vegetatív tenyészőcsúcs hormonális változások hatására áthangolódik és ezen folyamat után generatív szerveket képez. Ezt a virágrügy differenciálódásának nevezzük, mely a kajszibarackfákon július és augusztus hónapokban indul el, a nappalok hosszúságának csökkenésével együtt. Több feltételnek is teljesülnie kell ahhoz, hogy a rügyből teljes értékű virágrügy legyen, ami termés kialakítására alkalmas. A virágrügy differenciálódásra a fa csak akkor fordít elegendő energiát, amikor a hajtásnövekedés intenzitása erőteljesen lecsökken és a primordiumok, vagyis a kezdeti sejtek képződése felgyorsul. Nem minden rügy kap kémiai, hormonális indukciót a generatív áthangolódásra, mivel a fának vegetatív hajtásrügyekre is szüksége van a nélkülözhetetlen élettani folyamatok fenntartásához. A kémiai indukció kritériuma az is, hogy a rügy kellőképpen fejlett legyen és elegendő primordiummal rendelkezzen. A virágrügyek előrehaladása először a rövid termőrészeken, majd a nyársakon mutatkozik meg, hiszen azok növekedése korábban befejeződik, mint a hosszú vesszőké. Ezen felül fontos a fény funkciója is, hiába indul el a rügyek fejlődése, ha nem részesülnek elegendő napfényben, akkor nem válnak teljes értékűvé és nem lesznek képesek termést realizálni.

A differenciálódás első szemmel észrevehető jele a csúcsmerisztéma ellaposodása, amit ezért jogosan „pflock” vagy „kocka” stádiumnak is hív a szakirodalom, mint elengedhetetlen fenológiai fázis. Ezt követően a rügy kezdeti virágszervei fokozatosan alakulnak ki. Kívülről befelé haladva sorrendben: csészelevelek, szíromlevelek, porzók, termő.

Maga a virágrügy differenciálódás folyamata gyorsan végbemegy. Vizsgálatok alapján elmondhatjuk azt, hogy a 'Ceglédi Bíborkajszai'-nál július utolsó felében, a 'Kécskei rózsza' esetén pedig augusztus első dekádjában kezdődött. A vizsgálatokból arra a konklúzióra jutottak, hogy a fajta sajátosságai vagy az abiotikus tényezők hatására, a később meginduló fejlődés esetén gyorsabb volt a fejlődés folyamata.

NYÚJTÓ-SURÁNYI (1981) a külföldi kutatók munkájának tanulmányozása után, felfigyeltek a termőnyársakban, rügyekben lévő kémiai anyagok, mint például a kalcium, szénhidrát, hamuanyagok tartalmára, mennyiségére. Arra a következtetésre jutottak a vizsgálatok alapján, hogy egyes fajtáknak a termés mennyiségével szoros összefüggésben

van a termőnyársak kémiai összetétele, amely a következő évi virágzásra is hatással van, továbbá az összes szénhidrát tartalom mennyisége erős korrelációban van a hamutartalommal. Megfigyelték, hogy a fák alacsony mennyiségű termésénél a kihagyó termőnyársak összes szénhidrát tartalma magas volt. Ennek ellentétékor, amikor nagy mennyiségű termést hoztak a fák, akkor a kihagyó termőnyársak összes szénhidrát tartalmának felhalmozása csökkent. A termő és kihagyó nyársak közötti különbség kiemelkedően észrevehető június elején, így hasznos lehet a fák várható termésmennyiségének előrejelzésében. Ez azért jelenthető ki, mivel ha nagy a kihagyó termőnyársak száma és a gyümölcscsel terhelt termőnyárs összes szénhidrát tartalmának a különbsége, akkor az elkövetkezendő évben jelentős termésre lehet számítani. Az összes szénhidrát tartalom a termésmennyiség előrejelzésén kívül, a nyugalmi állapot pillanatnyi értékét és a várható virágzási időpontot is jelzi. (Nyujtó & Surányi, 1981)

A virág szerv kezdeményei kialakulnak a virágrügyekben őszig, a virág szerveken belül azonban nem kezdődött el még a szöveti differenciálódás. A portok kezdeményekben egységes szövetállomány, az arhesporium található. A generatív sejtek és az embriózsák kialakulása, sem indul meg a termő kezdemények belsejében, valamint a növekedés leáll és a virágrügyek téli nyugalmi állapotba kerülnek, annak érdekében, hogy a zimankós téli időjárásra felkészüljenek.

2.4.1 A virágrügyek nyugalmi állapota és fagytűrése

A virágrügyek lombhullás után szakaszosan nyugalmi állapotba kerülnek, viszont ebből nem következik az a tény, hogy változások nem történnek a mélynyugalom idején. Sőt, a mélynyugalmi állapot végén kezdődik a mikrosporogenezis ami a kényszernyugalom kezdetét is jelenti. Ezzel egyidőben a termő kezdemény is konstans fejlődik.

A nyugalmi időszak első felében a virágrügyek semmilyen körülmények között sem hajtanak ki, a nyugalmi időszak ezen részét mélynyugalomnak nevezzük. Ebben az időszakban, a növényben az anyagcsere folyamatok minimalizálódnak és a fagytűrésük ekkor a legjobb. Külföldi kutatók az 1970-es években megállapították mesterséges fagyasztásos kísérletekkel, hogy a virágrügyek elhalála függ a rügy fejlettségi szintjétől. A kísérlet eredményeiből kirajzolódik a tény, hogy a rügy minél előrébb van a fejlődésben annál gyengébb a fagytűrése. A kutatásban az archeosporiumos alakban csupán a virágok 2-12%-a halt el, a fejlődés stádiumaiban, mint a redukciós osztódás, egysejtes pollen állapot, majd végül a kétsejtes pollen szakaszban volt a legnagyobb károsodás, ez az érték a legutóbbi

szakaszban 90-96% volt. A közép-ázsiai fajták rügyei a leghosszabb ideig tartják az archespóriumos állapotot.

A mélynyugalomból akkor lép ki a növény, amikor megkapott egy szükséges hidegmennyiséget. Ez a hidegmennyiség fajtánként és fajonként különböző, hiszen ez egy genetikailag kódolt tulajdonság, tehát a hidegmennyiségből akár következtetni is lehet a fajta származására. Magyarországon termesztett kajszifajták virágrügyei 900-1000 óra 0 és +7°C közötti hőmérsékleten eltöltött idő után kilépnek a mélynyugalomból. Ez a mennyiség általában a fának már december-január hónapjaiban megszokott lenni, de a klímaváltozás hatására már ebben is tapasztalható minimális változás. A megkapott hidegmennyiség után a fák a kényszernyugalmi állapotba kerülnek, ebben a szakaszban már sokkal érzékenyebben reagál a kajszi rügye a hőmérséklet ingadozására. Ebből eredően, a virágrügyek belsejében újra fejlődés indul el, enyhébb időjárás esetén a termő növekedése, majd a pollenszemek és a pollenanyasejtek kialakulása megy végbe. A lezajlott szöveti differenciálódás eredménye a „füzérállapot”, amely a mikrosporo-genézis első jelének tekinthető. PÉNZES-SZALAY (2003) megállapította, hogy ez a folyamat azt mutatja, hogy az archespórium szövetéből pollenanyasejtek kezdenek létrejönni. Ezek, ebben az időszakban még egymáshoz tapadva füzeket alkotnak és láthatóvá válnak. Ezzel a folyamattal párhuzamosan kezdődik a termő hosszirányú növekedése is a téli nyugalom után. Összegezve mondhatjuk azt, hogy ezek a folyamatok indikálnak a virágrügy mélynyugalmának befejeztére. Természetesen, ez a folyamat nem sablonizálható az egész fára, mivel a virágrügyek különböző elhelyezkedése miatt a fejlődési ütemük is eltérő (Pénzes & Szalay, 2003) (Németh, 2012)

A füzérállapot elérése után a pollenanyasejtek már elkülönülve láthatóak, ezek a sejtek 4 utódsejtre történő osztódása által jön létre a tetrád állapot. Ez a stádium azért kiemelt jelentőségű, mivel a folyamat végezetével a tapasztalatok alapján már szignifikánsan lecsökken a virágrügyek fagyállósága. A mikrospórák a tetrádok szétválásával kialakulnak. Belőlük alakulnak ki további osztódások és sejtfalvastagodás után a fajtára jellemző jellegzetes alakú és mintázatú pollenek. A pollenfejlődés sebességét nemcsak a fajta öröklött tulajdonságai határozzák meg, hanem az alany, a termőhely és az évjárat is befolyásolják. (Szalay, 2001)

A termő kezdeménye a virágrügy belsejében a differenciálódástól folyamatosan növekszik az őszi lombhullásig, ez alatt az időszak alatt 0,6-0,8mm-es hosszúságú lesz. A növekedés üteme a mélynyugalmi időszakban csekély, viszont januártól kezdve a virágzásig tovább fejlődik. Megfigyelték, hogy az erőteljes lehűlések hatására a termők összehúzódnak,

hosszuk lecsökken, és a hőmérséklet újbóli emelkedésének hatására folytatják a növekedésüket. A termőhossz növekedési üteme szoros összefüggést mutat a mikrosporogénézissel. A legerőteljesebb hosszirányú növekedés a tél folyamán a fűzérállapot kialakulásakor, vagyis a mélynyugalom végén tapasztalható. Próbálkoztak a virágrügyek tömeggyarapodásának és víztartalmának vizsgálatával is a nyugalmi szakaszok elkülönítésére. A tapasztalatok azt mutatják, hogy nincs szoros összefüggés az intenzív tömeggyarapodás kezdete és a mélynyugalom vége között.

2.4.2 A fák fagyállósága

A Magyarországon termesztett gyümölcsfajták közül a legfagyérzékenyebbek közé tartozik a kajszibarack, s mivel a termésbiztonságot ez a tulajdonság befolyásolja leginkább, érdemes ismerni az élettani tulajdonságait és ez alapján termesztetni. A kajszibarack a téli mélynyugalmi állapotában képes a legnagyobb fagyállóság kialakítására, bár a mélynyugalom magában nem jelent elegendő fagyűrést. A fagyállóságot befolyásoló elemek kialakulásához és különböző folyamatok lezajlásához a fának egy edződési fázison kell átesnie, amihez a tartós -10°C és -15°C -os hőmérséklet elengedhetetlen. A megedződés folyamán olyan változások történnek, amelyek miatt a plazmakolloidok alacsony hőmérsékleten sem veszítik el annyira a vizet, hogy kiszáradnának. Ezekkel a kémiai folyamatokkal és átalakulásokkal NYÚJTÓ-SURÁNYI (1981) is foglalkozott. Tapasztalataik alapján a keményítő hidrolizálódik és cukorra alakul. Az összes szénhidráttartalom emelkedik, amelyhez hozzájárul a hemicellulózok lebomlása és átalakulása. A protoplazma fokozatosan veszít a víztartalmából, a légzésaktivitás csökken, valamint a nukleinsav tartalom és a szabad aminosavak száma is csökkenni kezd. (Nyujtó & Surányi, Kajszibarack, 1981)

A virágzáskori tavaszi fagykárokon kívül nagy veszélyt jelent a fák számára a téli nyugalmi időszak második felében megjelenő hőmérséklet ingadozás január-február idején. Hazánk klímájára jellemző, hogy ezekben a hónapokban a nappali és az éjszakai hőmérséklet között $25-30^{\circ}\text{C}$ ingadozás is sűrűn bekövetkezik, ami miatt fagykárookra is lehet számítani.

A növény fagyállósága nem egy állandó érték, folyamatosan változik a genetikailag kódolt ciklusok és a környezeti tényezők hatására. A fának a különböző részei mind eltérő mértékben tűrik el a fagyos időjárást, de még némely szerveken belül is vannak differenciák a fagyűrő képességben. A kajszibarack fák részei közül túlnyomóan a hajtás és virágrügyek a legérzékenyebbek, majd a vesszők, amelyek $5-8^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb hőmérsékletet is elviselnek. A megfásult részek károsodása itthon nem egy jellemző jelenség, ahhoz, hogy

ezekben a szegmensekben fagykár keletkezzen, olyan alacsony hőmérséklet kellene, amely nincs Magyarországon az éghajlatából fakadóan. A fa földalatti részei közül a fiatal hajszálgökök még fagyérzékenyek, de annak köszönhetően, hogy a talaj hőingadozása nem olyan mértékű, mint a levegőé, ezeken a részeken nem szokott bekövetkezni fagykár.

A fagyűrési vizsgálatok és kutatások tekintetében a hangsúly a virágrügyek vizsgálatán van, mivel a fának ezek a szervei felelősek a terméshozam szempontjából. Ennek köszönhetően, a legtöbb adat és dokumentáció a virágrügyek fagyállóságának alakulásáról született, a különböző fenológiai fázisokban. Mint azt feljebb említettem, a virágrügyek, hajtásrügyek és a vesszők fagyállósága a lombhullástól kezdve alakul ki egy lassú edződési folyamat által.

Ahhoz, hogy az egyes növényi részek fagyűrését és annak változását meghatározzuk, a laboratóriumi mérések elengedhetetlenek. Ilyen például a szimulált környezetben végzett mesterséges fagyasztásos kísérletek, amelyeknek köszönhetően megtudhatjuk, hogy egy adott hőmérsékleten mekkora károk keletkeznek a szövetekben. Amennyiben ezt a kísérletet elvégezzük több hőmérsékleten, akkor kiszámítható az a hőmérsékleti érték, amelyen a növény szövetei 50%-os károsodást szenvedtek el. Ezt az értéket nevezzük fagyűrési középértéknek, jelölése: LT50. Ezeken az értékeken felül érdemes kiszámolni az LT10 és LT90 értéket amelyek a 10% és a 90%-os szöveti károsodást mutatják. Szalay László 2001-2002-ben Szigetcsépen 20 fajta kajsziarackon végzett fagyállósági kísérletet és vizsgálta a növényeket. Megállapította, hogy a virágrügyek fagyűrési középértéke (LT50) lombhulláskor -12°C és -16°C között volt, a legjobb eredményeket pedig decemberben mérték. A decemberi kiemelkedő értékek után, a januári hónaptól folyamatosan csökken a fagyállósága a virágrügyeknek. A fagyállóság mérséklődését befolyásolja az adott év klímája és a fajta tulajdonságai. Megállapították, hogy a legérzékenyebb és a legfagyállóbb fajta virágrügyeinek fagyűrési középértéke között az őszi lombhulláskor csak $3,5^{\circ}\text{C}$ különbség volt. Ez a különbség januárban 5°C -ra növekedett, majd a virágzás előtti napokban $2,5^{\circ}\text{C}$ -ra csökkent (2. ábra).



2. ábra Elfagyott virágrügyek a 2023-as év tavaszán (saját kép)

A tavaszi virágzáskori fagykárak felelősek még a kajszi virágrügyek szöveteinek elhalásáért. Ebben az időszakban a fenofázis meghatározó szerepet tölt be a fagy-tűrésben. Ezt bizonyítja az is, hogy pirosbimbós állapotban a 'Ceglédi' és a 'Gönci magyar' fajták -4 és -7°C -ig nem szenvednek elfagyást. A virágzás végén, tehát szíromhulláskor és amikor már kialakultak a gyümölcskezdemények, elegendő a $-0,5^{\circ}\text{C}$ és $-1,5^{\circ}\text{C}$ közötti fagy a virágok károsításában. NYUJTÓ (1980) sok éves vizsgálatokra alapozva megállapította, hogy a kajszi barackosokban elszenvedett fagykárért 40%-ban a téli fagy, 60%-ban pedig a virágzáskori fagyos hőmérséklet volt a felelős az alföldi termőtajban. A vizsgálatokon belül, pedig a legnagyobb gyümölcsökkel rendelkező fajták voltak a legérzékenyebbek. A növény különböző részei, mint a hajtásrügyek és a vesszők is olyan tendenciát mutatnak a fagyállóság változásában, mint a virágrügyek. Egyezik az edződés folyamata, valamint a decemberi-januári fagyálló képesség, amely később folyamatosan csökken. A laboratóriumi vizsgálataink szerint a tél első felében a virágrügyek $1-2^{\circ}\text{C}$ -kal fagyállóbbak voltak, mint a hajtásrügyek. Azonban decemberig a hajtásrügyek váltak néhány fokkal fagyállóbbá. Szalay szerint a kajszi fás részei a tél folyamán fagyállóbbak a rügyeknél. Ősszel $5-6^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb hőmérsékletet is elviselnek, mint a rügyek, télen ez az érték mérséklődik $1-2^{\circ}\text{C}$ -ra, kora tavasszal és márciusban a különbség szinte megszűnik, mivel itt a vesszők fagy-tűrés középértéke csupán $0,5^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb, mint a hajtásrügyeké. Ezért a virágrügyek fagyállósága a kajszi baracknál és más gyümölcsfajoknál is a téli nyugalmi időszak első felében fokozatosan kialakul, majd a virágzási időszak közeledtével folyamatosan csökken. (Nyujtó, Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése, 1980)

2.4.3 A fagyállóságot befolyásoló tényezők

A kajszibarackfák fagyállóságát alapvetően az örökletes genetikai tulajdonságok határozzák meg. Az öröklődő tulajdonságok, pedig közvetlen vagy közvetett kapcsolatban vannak a fajta származásával, az adott ország klimatikus viszonyaival és a termőtalajjal. A kajszibarackok fagyűrőképességét befolyásolja a télre való felkészülés, a fagy megjelenésének időzítése, a hőmérsékletváltozás sebessége, a gyümölcsfa szerkezeti sajátosságai és a talaj összetétele is. (Hajnal, 2015)

2.4.4 A generatív szervek fenofázisai

A kajszibarack fák az eltérő hosszúságú hajtások nóduszain, azon belül is a levelek hónaljában alakulnak ki a virágrügyek. Ezekből a generatív képletekből képződnek folyamatosan a termőrészek, pontosabban a termővesszők és termőnyársak, amiken a későbbiekben fejlődnek a virágok és a gyümölcsök. A hajtások a hajtásrügyekből fakadnak, amelyek fakadása a virágzás ideje alatt indul el. SURÁNYI-MOLNÁR (1981) 12 éves megfigyelései szerint ez a folyamat március 24. és április 2. közé esik. A fajtákra általánosságban elmondható, hogy a hajtásrügyek fejlődése akkor indul meg, amikor a virágrügyek szzirombimbós állapotba kerülnek. Általában kettő hajtásnövekedési szakasz zajlik le a kajszibarack esetén egy évben. Az első szakasz június közepére és végére datálható, ekkor a csúcsrügy elhal és rövid kihagyás után a második hajtásnövekedési szakasz egy vagy több csúcshoz közeli hajtásrügyből megindul. A második szakaszban keletkezett hajtások képződése jellemzően július közepén-végén fejeződik be. A hajtásnövekedés üteme függ a fajta örökletes tulajdonságaitól, a fa korától és a termesztéstechnológiai műveletektől. Fontos megemlíteni, hogy a második szakaszban jellemzően több virágrügy képződik a nóduszokon, mint az első szakaszban. (Surányi & Molnár, 1981)

Az őszi lombhullással párhuzamosan a friss zöld hajtások megfásulnak és teljes értékű termőrészeknek tekinthetők. A 20cm-nél rövidebb részeket termőnyársaknak, 20-40cm között középhosszú termővesszőknek, 40cm fölött pedig hosszú termővesszőknek nevezzük. A részek között nincsen jelentős különbség, a kajszibarack jó termést alakít ki mind a hosszú, mind pedig a rövid termőrészein. A nyársak és vesszők nóduszain egy, vagy több rügy helyezkedik el különböző formákban. Megkülönböztetünk magányos virágrügyeket, illetve magányos hajtásrügyeket, azonban fontos kiemelni, hogy esetenként

egy hajtásrügy mellett 1-4 virágrügy is található. SURÁNYI-MOLNÁR (1981) szerint előfordul, hogy egy nóduszon 2 vagy 3 virágrügy helyezkedik el anélkül, hogy hajtásrügy lenne jelen. Ugyanakkor volt olyan eset is, amikor egy rügyalapon akár 5-6 virágrügy is kifejlődött. Megfigyelések szerint, a rövid termőnyársakra a magányos rügyek jellemzőek, azonban a középhosszú-, hosszú termővesszőkön inkább a csoportos rügyeket találjuk, ezeken belül is inkább a második szakaszban keletkezett részeken. A termőrészek mérete a fajta örökletes tulajdonságain kívül függ a fa telepítési idejétől, kondíciójától és a metszés erősségétől is. A szakirodalom megfigyelései alapján kijelenthető, hogy a hosszú termőrészeken nagyobb méretű gyümölcsöket nevel ki a növény. Ezen részeken, később nyílnak a virágok, amiből következik az esély arra, hogy elkerülhetőek legyenek a tavaszi fagykárak. (Surányi & Molnár, 1981)

A téli mélynyugalmi állapot befejeződése után a hajtás-, és virágrügyek fejlődése fokozódik. MOLNÁR-TURI (1974) szerint a bimbófejlődés hőmérsékleti küszöbértéke, ahogyan azt az újabb hazai kutatások is kimutatták, azonos a valós 0 °C hőmérséklettel. Ez a biológiai nulla pont kifejezetten alacsonynak tekinthető, hiszen hazánkban januárban sem ritka a 0°C fölötti hőmérséklet. A biológiai 0 pont elérése után a mélynyugalom befejeződik, ezért a virágrügyben elkezdődik a sejtek mitotikus osztódása, vagyis a pollen szerveződése. Ennek hatására a magházban két magkezdemény is kialakul. A rügyben lezajló folyamatokkal egy időben a méretbeli növekedésük, életfolyamatok és a légzés intenzitása is élénkül, ezért ezt a fenofázist rügyduzzadásnak nevezzük. A virágrügyeknek ezt a fázisát január-február hónapjaira tehetjük. A termők a mélynyugalmi állapotukhoz képest másfélszeres hosszúságot is képesek növekedni, szám szerint ez a hosszúság 1-1,2 mm. Rügyduzzadáskor a kajszi virágainak fagyállósága csökken, ezért a téli hónapokban jellemző hideg hőmérséklet felelős lehet az egész éves fagykár 40%-ért. (Molnár & Turi, 1974)

A megduzzadt rügyek a csúcsi részen szétnyílnak, elkezdődik a virágrügypattanás. Ez a fenofázis akkor látványos, amikor tartós hideg után hirtelen felmelegedés következik be. Szakemberek szerint február végétől március közepéig lezajlik a folyamat fajtától függően. A rügypattanás alatt a rügy tovább fejlődik és a növekedés is folytatódik, a termő átlagosan 1mm-t növekszik hosszúságban.

A virágok belső feszítése miatt a rügypikkelyek egyre jobban szétválnak, amikor a bimbó eléri a pikkelylevelekkel azonos magasságot, akkor tudhatjuk, hogy a virágrügy csészebimbós állapotba került. A napfény hatására ezek a fehér levelek megpirosodnak, ezért szokás piros bimbós állapotnak is hívni (3. ábra).



3. ábra Virágrügyek pirosbimbós állapotban Ceglédi óriáson (saját kép)

A virágzás elkezdődése előtt még lezajlik egy rövid szzirombimbós állapot, amikor a bimbó további duzzadása miatt a fehér szziromlevelek kinyomják a piros csészeleveleket.

A virágzás folyamatát a fajta, klíma, talaj tulajdonságok, és évjárat is befolyásolja. NYUJTÓ-SURÁNYI (1981) szerint, a 'Magyar kajszi' virágzása átlagosan április 9.-én kezdődik. Az említettek mellett, a legfőbb tényező a hőmérséklet és azon belül is a szükséges hőmérsékletösszeg, melynek a számítását három tényező alapján végezzük el. (Nyujtó & Surányi, Kajsziabarack, 1981)

1. A fázis kezdetének dátuma, amitől a hőmérsékletet számítjuk.
2. A biológiai nullapont, amely fölött a hőmérsékletet befolyásolónak tekintjük.
3. A hőmérséklet azon formája, amelyet számításba veszünk.

A hőmérsékleti adatok tekintetében a legáltalánosabb a napi középhőmérséklet, napi maximum hőmérséklet, óránként mért hőmérséklet. Azokban az években, amikor a virágrügyek többsége elfagyott, több hőmérsékletösszegre van szükség a virágzás lezajlásához. Ez annak köszönhető, hogy a rügyek, amelyek elfagytak előrébb voltak a fejlődésben és elsőkké lettek volna a virágzás kezdetén, de elhalásukkal a virágzás kezdete is tolódik pár nappal. A kutatók kiemelik a hiperbolikus regresszió fontosságát, amely összefüggésben a független változó a fázisidőszak átlaghőmérséklete, a függő változó pedig a fázisidőszak tartama. A maximum hőmérsékletek átlaga és a rügypattanástól a virágzásig eltelt napok száma között szoros hiperbolikus regressziós kapcsolat van. Összegezve, a hiperbolikus regresszió kifejezi, hogy magasabb hőmérséklet hatására bizonyos ideig gyorsan csökken a virágzáshoz szükséges idő. Azonban, ha az optimálisnál magasabb a hőmérséklet, akkor már nem rövidíti meg a virágzásig eltelt napok

számát. Érdekes módon, a fény és a virágzás kapcsolatában, a napsütéses órák számával egy kutató sem talált összefüggést. A fa felépítését tekintve, a rövid termőnyársak borulnak először virágba, majd 2-3 nap múlva a vesszők és a másodnövedékek. Virágzás idején a legszembetűnőbb a virágok eltérő fejlettségi szintje (4. ábra). Fővirágzással egy időben már elkezdődik egyes virágokon a szíromhullás, más virágokon a szírombimbó és a csészebimbó állapota is felfedezhető. A virágzás időtartamát befolyásolja a termőrész állománya, a rügyberakódás, a hőmérséklet és a korona mérete, egészségi állapota. Megfigyelések szerint 'Magyar kajszi' virágzására jellemző, hogy 20°C-os napi maximum hőmérsékleten a virágzás 6-7 nap alatt lezajlik, azonban egy alacsonyabb 12-15°C-os klíma már 11-16 napos virágzást eredményez. A szíromhullás átlagosan a virágzás 5. napján kezdődik el. Ebben az időszakban a növekedés tovább folytatódik és 6-7mm-es fejlődés következik be, amely a magház növekedésének köszönhető, ilyenkor a magkamrában a magkezdemények a tér 98%-át kitöltik. Ez jelenti azt is, hogy a gyümölcskezdemények már a virágzás idejében fejlődnek.



4. ábra Gönci kajszi virágzásban a 2022-es évben (saját kép)

Sikeres beporzás esetén a bibére jutott pollen a kicsírázás után behatol a bibecsatornába, ehhez az optimális hőmérséklet 22-27°C. A pollentömlő behatol az embriózsákba és felreped, a spermasejt a petesejttel történő egyesüléséből kialakul a diploid zigóta, majd az embrió. A másik spermasejt egyesül az embriózsák vegetatív magjával, létrehozva egy triploid sejtet, az endospermium anyasejtjét. Megtermékenyülés után az endospermium az érő mag táplálózóvetévé fejlődik. A megtermékenyülés, amely 5-10 nap múlva következik be a pollentömlő növekedésétől és a termő hosszúságtól függ. A megtermékenyülés után hormonális változások is bekövetkeznek, a bibe szöveteibe jutott és utána képződött auxin indukálja a magház további növekedését. A kötődés fenofázisát az egészségi állapot, hőmérséklet és genetikai tulajdonságok befolyásolják. Bő virágzás során a kajsziparack

virágainak 5-10%-a kötődik, míg gyengébb virágzási időszakban a virágok 30-40%-a képes termést hozni.

A kajszi virágai között meddő és önmeddő is előfordulnak, a meddő megtermékenyítéséhez egy másik fajta virágporára van szükség. Az önmeddőséget bizonyos S gének okozzák a kajszi esetében. Önmeddő fajta ültetése esetében, megfelelő porzó nélkül a termés nem lesz gazdaságos. Hazai és külföldi szakemberek az öntermékenyülés mértéke szerint öt csoportot különítettek el (5. ábra):

Öntermékenyülés mértéke	Terméskötődés (%)
Teljesen önmeddő	0
Önmeddő	0,1-1
Részben öntermékenyülő	1,1-10
Öntermékenyülő	10,1-20
Nagymértékben öntermékenyülő	20 feletti

5. ábra Öntermékenyülés mértéke szerinti csoportok (saját ábra)

A különböző fajtakörbe tartozó kajszi szarmazásuk, ökológiai és földrajzi elhelyezkedésük alapján öntermékenyülés szempontjából eltérőek. Az ázsiai, keleti, kaukázusi fajták jelentős része önmeddő, viszont az európai fajták inkább öntermékenyülők.

A virágzás lezajlása után a kötődött és megtermékenyült virágokból elkezdődik a gyümölcsök differenciálása. Kialakul a mag és a termésfal, amelyek együtt képezik a gyümölcstermést. A gyümölcsök kialakulását három szakaszra bonthatjuk, az első szakasz a sejtosztódás szakasza, amikor a termésfal, a maghéj és az endospermium gyorsan növekedik. Az endospermium szintetizálja azokat a serkentő kémiai anyagokat, amelyeknek köszönhetően a gyümölcs növekszik. A növekedés már a virágzás idején mérsékelten elkezdődik, azonban az intenzív növekedés időszaka a virágzást követő negyedik héten következik be, amely május első felére tehető. A hónap közepére már csökken a fejlődés, azonban ekkor a gyümölcs már elérte végső méretének 60%-át. Ebben a szakaszban a termés hosszúsága gyorsabban növekszik, mint a vastagsága.

A gyümölcs kialakulás második fázisa a csonthéjszilárdulás szakasza, amely május második felében megy végbe. A csonthéj ekkor végső méretét már elérte és elkezdődik a szilárdulása, ezzel párhuzamosan a magkezdeményben az embrió is kezd fejlődni. A növekedéséhez felemészti az endospermiumot és az általa termelt vegyületek jelentős részét. Maga a gyümölcs gyarapodása vissza is esik ebben a szakaszban, túl nagy gyümölcsterhelés esetén

képes leállni is. Magyar fajtáknál 39-42 napig tart a szakasz, amely június végére tehető. Ezen felül, a szakaszra jellemző a jelentős hullása a gyümölcskezdeményeknek, amely természetes szabályozó mechanizmus, azonban tápanyaghiány és különböző környezeti stressz hatások miatt fokozódhat. Maga a ritkulás folyamata a virágzás alatt elkezdődik, először a fejletlen, majd a rosszul termékenyült virágok hullanak le. Elmondható, hogy a virágzástól a csonthéjszilárdulás kezdetéig a terméskezdemények 50-55%-a leritkul. A ritkulás üteme termőrészenként eltérő, a leglassabb a termőnyársakon, a másodnövédékeken és vesszőin pedig gyors lefolyású. (Hitka, 2011)

Június végén, a csonthéjszilárdulás végeztével, a gyümölcs növekedése ismét felgyorsul, a méretbeli gyarapodás a sejtek növekedésének köszönhető, nem pedig a sejtosztódásnak. A fejlődés akkora mértékű, hogy a teljes tömegnek több mint 60%-át ekkor, éri el a gyümölcs. A növekedési folyamatok mellett, az érési folyamatok, átalakulások is megindulnak, mint például a keményítő cukorrá alakulása, a savak elbomlása. A gyümölcs légzése erősödik, ekkor a szélességbeli növekedése a jellemző. Fajtánként eltérően, július 2. hetétől-július végéig tart az érés. A korona belső, árnyékosabb területein az érés 1-2 héttel elhúzódhat. A hőmérsékletnek fontos szerepe van az érés időzítésében; kutatások szerint az érés időpontját akár 81%-ban is meghatározhatja a hőmérséklet. Az egészségi állapot és a tápanyag ellátottság is részt vesz az érésben. Külföldi kutatók munkájából tudhatjuk, hogy nagyobb mennyiségű nitrogén mellett az első növekedési szakaszban a sejtosztódás elhúzódik. Kevesebb nitrogén adagolása, viszont 10 nappal rövidítette le a kajszibarackok érését.

3 Célkitűzések

Dolgozatom fő témája, különböző kajszifajták virágzási tulajdonságainak vizsgálata, mért hőmérsékleti adatokhoz társított terméseredmények megfigyelése. Kísérletem beállításakor, hazai és külföldi fajták kiválasztásával az alábbi pontokat tűztük ki célul:

1. A virágzási idő alakulása és az ahhoz kapcsolódó fenológiai stádiumok meghatározása
2. Egy ágfolyóméterre számított termőrész felmérése vizsgált fajtákon
3. Terméskötődési tapasztalatok
4. Hazai és külföldi fajták összehasonlító vizsgálata

4 Anyag és módszer

4.1 A vizsgálatok helye, ideje, környezeti adottságai

A vizsgált fajták Vas Vármegyében, Nyőgér településen egy zártkertben találhatók. A területen 12 darab kajsziбарack fa lett eltelepítve 2018-ban, térállás szempontjából elszórtan, kompakt váza koronaforma kialakítással. Alanyként mirobáln magoncot alkalmaztak, az uralkodó szélirány ÉNY-i, a keleti oldalon három méter magas tujasor biztosítja a szélvédelmet. Talajadottságok szempontjából tekintve, csernozjom barna erdőtalaj jellemző a területen. Napsütéses órák száma 1800-1900 közé tehető, az évi csapadék mennyisége 600-700 mm egyenetlen eloszlásban.

A kísérlethez az adatok gyűjtését 2022. márciusában kezdtük el és folytattuk a fenológiai fázisokat folyamatosan követve. A vizsgálat szempontjából előnyös, hogy 2 év adatait rögzítettük, hiszen a 2022.-es év kajsziбарack termésből bőséges volt, a tavaszi virágzáskori hideg időjárás nem volt tartós és nagymértékű, ezért sikeresen tudtunk védekezni a fagyokkal szemben. Az aszályos időjárás viszont kockáztatta volna a kísérlet eredményességét, ezért a fák öntözésben részesültek a szükséges időszakokban. A 2023.-as évben a kora tavaszi tartós felmelegedés hatására a kajszi rügyei megduzzadtak, fejlődésben megindultak, majd a hirtelen érkezett több napig elhúzódó fagyok megközelítőleg 90%-os virágrügy fagykárt okoztak, még a védekezés ellenére is. Ezért reprezentatív információkat a 2022.-es év adataiból tudunk közölni.

4.2 A vizsgálati évek hőmérsékleti adatai

Az ültetvény hőmérsékleti adatait a kritikus időszakban saját magam is rögzítettem, de váratlan technikai hiba miatt a gyűjtött adatok jelentős része elveszett. A pontos adatok felhasználásához, az Országos Meteorológiai Szolgálattól kérvényeztem időjárási adatokat 3 évre visszamenőleg napi bontásban, amelyeket segítőkészségüknek köszönhetően megkaptam. A vizsgálati területemhez legközelebbi mérőállomás Káld településen helyezkedik el, amely légvonalban csupán 7-8km távolságra fekszik és a tengerszint feletti magassága a két településnek közel azonos.

4.3 A vizsgált fajták bemutatása

Kísérleti munkánk fő célkitűzése a kajszifajtákat meghatározó fenológiai, növényélettani és generatív folyamatok vizsgálata volt, ezért 6 fajtát jelöltünk ki a kísérletekhez a szakirodalmi anyagok és tapasztalatok alapján.

A hazánkban régóta termesztett fajták közül hármát jelöltünk, amelyek a 'Gönci magyar', a 'Ceglédi óriás' és a 'Rózsakajsz C. 1406'. A magyar fajták kiválasztásánál fontos szempont volt a különböző fagyűrő képesség.

Szakirodalmi adatokból megtudhatjuk, hogy a 'Gönci magyar' a közepes fagyűrőképességű kategóriába tartozik és a 'Magyar kajsz' fajtakör legelterjedtebb klónja. Termesztése annyira elterjedt, hogy a fenológiai fontos dátumokat a 'Gönci magyar' kajszhoz szokás viszonyítani. Gyümölcse közepes méretű, kúposodó és oldalról enyhén lapított. Középerős növekedési eréllyel rendelkezik és öntermékenyülő virágokkal, amelyeknek virágzása elhúzódó (6. ábra).



6. ábra Gönci magyar ((INTERNET1, 2023))

A 'Rózsakajsz C. 1406' a „rózsa” fajtakörből alakult ki, Nyújtó Ferenc és munkatársainak köszönhetően 1955-ben. A 'Gönci magyarral' szemben fája erős növekedésű, illetve virágai is később nyílnak. A fagyűrős szempontjából tekintve jó fagyűrősű, a legjobbak közé tartozik a hazai fajták közül. Rendkívül érzékeny a himlővírusra, amely problémákat okozhat, azonban a gutaütés és a kajszira jellemző kórokozókkal szemben ellenálló (7. ábra).



7. ábra Rózsakajszi C.1406 ((INTERNET2, 2023))

Az „óriás” fajtakör leggyakrabban termesztett fajtája a 'Ceglédi óriás' is Nyújtó Ferenc és munkatársainak közkedvelt eredménye. A fajtakör további tagjai a 'Nagykőrösi óriás' és a 'Szegedi mammut'. A 'Gönci magyar' előtt 3-6 nappal virágzik, fagyűrűzés szempontjából alulmarad. Gyümölcse akár a 80g-ot is elérheti, de jellemzően 60-70g a tömege. A húsa lédús és jellegzetes kajszi zamatot hordoz magában. Fája középerős növekedésű és korán nyíló virágai önmeddő (8. ábra). Megfelelő pollenadói a 'Magyar kajszi' klónok, a 'Ceglédi bíborkajszi' és a 'Ceglédi Piroska'. Stresszhatásokkal szemben érzékeny, gombás kórokozókra fogékony és bizonyos alanyokkal szemben inkompatibilitást mutat. (Csihon, 2022)



8. ábra Ceglédi óriás ((INTERNET3, 2023))

A Franciaországból származó 'Pinkcot' nagyon korai virágzású kajszi fajta. A gyümölcs betakarítása már június végére tehető, ebből adódóan a nagyon rossz fagyűrűzésű kategóriába sorolja be a szakirodalom. A termése a hazai „óriás” fajtakörhöz hasonlóan 80-90g tömegű.

Részben öntermékenyülő, ezért pollenadókra szüksége van, ideális számára a 'Tomcot', 'Sylred', 'Earlyblush', 'Spring Blush', 'Big Red'. Nagy növekedési eréllyel rendelkezik, termése friss fogyasztásra ideális (9. ábra).



9. ábra Pinkcot ((INTERNET4, 2023))

A szintén francia nemesítésű 'Kioto' is a kísérlet vizsgált fajtája. Ismerhető fagyállóságáról és jó ellenálló képességéről. Öntermékenyülő, középkésői virágzása és kiemelkedő kötődési tulajdonságai miatt megbízható kajszifajta, a hazai szakirodalom is jó fagyűrő képességgel jellemzi. Gyenge növekedési erélye ellenére kiemelkedő mennyiségű és minőségű termést képes realizálni, amely inkább a feldolgozóiparban kerül felhasználásra. A legtöbb hazai kajszibarack ültetvényben már megtalálható, előállítására egyedülálló termesztéstechnológiát igényel (10. ábra).



10. ábra Kioto ((INTERNET5, 2023))

A július első hetében érő 'Goldrich' Észak-Amerikából származik, a 'Sunglo' és a 'Perfection' szülőpárokból keresztezték. Önmeddősége miatt porzót igényel, ezért az 'Aurora', 'Flavorcot', 'Hargrand' és a 'Pinkcot' fajták közül szükséges telepíteni mellé. A gyenge fagyállóságú fajták közé tehető. Gyümölcse nagyméretű, akár a 60-80g-ot is elérheti, azonban csak teljes érésben élvezetes a fogyasztása. Kajszi himlővírussal szemben rezisztens, a 'Pinkcot'-hoz hasonlóan középerős-erős növekedés az ismérve. Európa szerte jelentőssé vált az ültetvényekben, gyümölcsminősége miatt (11. ábra).



11. ábra Goldrich (Csibon, 2022)

A 12. ábrában részletesen is összefoglaltuk a vizsgált fajták fontosabb ismertetőjegyeit, tulajdonságait. Feltüntettük a származást, a fenológiai adatokat, a főbb vegetatív és generatív bélyegeket, így a nevezett táblázatból könnyen áttekinthető a vizsgálatba vont 6 fajta minden fontosabb ismertetője.

		'Rózsakaj szi C. 1406'	'Ceglédi óriás'	'Gönczi magyar'	'Goldrich'	'Kioto'	'Pinkcot'
Származás		Magyarország , Nagykőrös	Magyarország, Izsák	Magyarorszá g, Gönc	USA	Franciaorszá g, Saint-Vite	Franciaország
Virágzási idő		késői	középkorai	középidéjű	középidéjű	középkésői	korai
Érési idő		Magyar kajszi klónok után 10-12 nappal	Magyar kajszi előtt 3-5 nappal	július 10-15	július 1-10	július közepe	június vége- július eleje
Öntermékenyü lés		igen	önmeddő	igen	részben öntermékenyül ő	igen	részben öntermékenyül ő
Gyümölcsminőség	méret, alak	közepes méretű, megnyúlt gömb,oldalról lapított asszimmetrikus	nagyméretű, megnyúlt, oldalról lapított	középnagy, kissé kúposodó, gömb	nagyméretű kerekded kissé lapított	közepes, tojásdad	nagyméretű, kerekded
	alapszín	narancssárga	világos narancssárga	narancssárga	világos narancssárga	narancssárga	narancssárga
	fedőszín	fakó piros	piros, pontosított	élénkpiros, sötét piros pontoszással	enyhén kárminpiros	60-80%-ban élénkpiros	piros
	hús	narancssárga, rostos, alacsony létartalom	narancssárga, rostos,lédús, gyorsan puhul	élénk színű, finomrostú éretten puha, lédús	mély narancssárga, szilárd, lédús	narancssárga, lédús, kemény	narancssárga, lédús
	íz, zamat	jóízű, gyümölcsmin őséget kórokozók erősen rontják	lédús, ízletes, zamos	zamos	jóízű, zamos	kevésbé zamos	zamos
Fa	növekedés i erély	erős	középerős	közepes	közepes	gyenge	középerős
	hajtásrend szer	nagyméretű, sűrű korona	kúp alakú, közepesen sűrű	szétnyíló, nem túlságosan sűrű	széles, szétterülő	jól elágazó, kompakt	széles, nagyméretű
	term. hoz. típus	rövid és hosszú részeken egyenként	termőnyársako n	nyársakon, metszéstől függően vesszőkön is	rövid és hosszú részeken egyenként	inkább a hosszú vesszőkön	rövid és hosszú vesszőkön egyenként
Fagyűrész	téli	nagyon jó	közepes	közepes	gyenge	nagyon jó	közepes
	tavaszi	jó	közepes	közepes	közepes	nagyon jó	gyenge

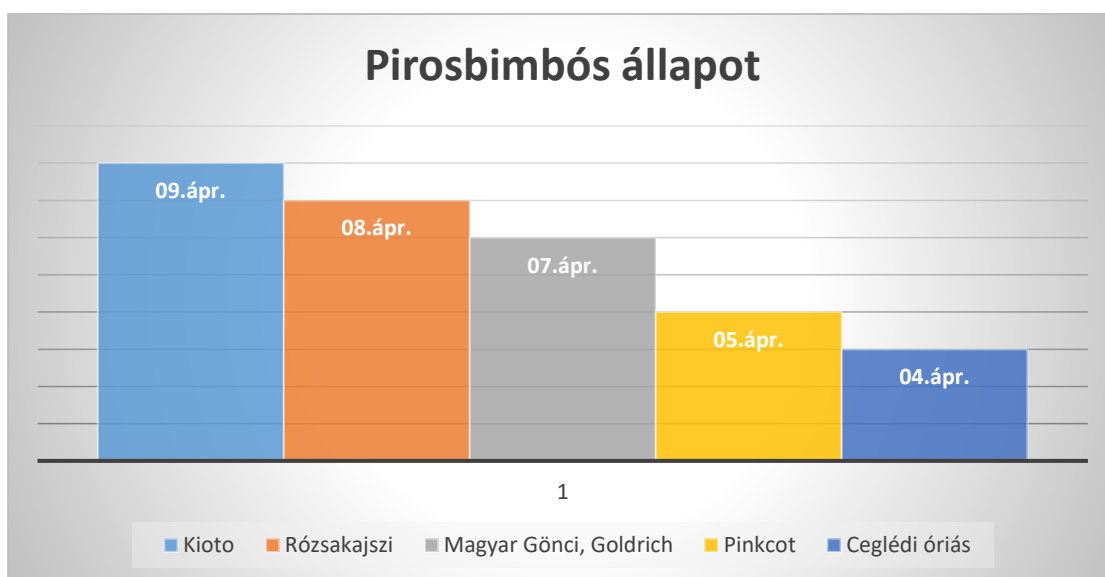
12. ábra Külföldi és hazai kajszi részletes tulajdonsága (saját ábra)

5 Eredmények

5.1 A virágzási idő alakulása és az ahhoz kapcsolódó fenológiai stádiumok meghatározása

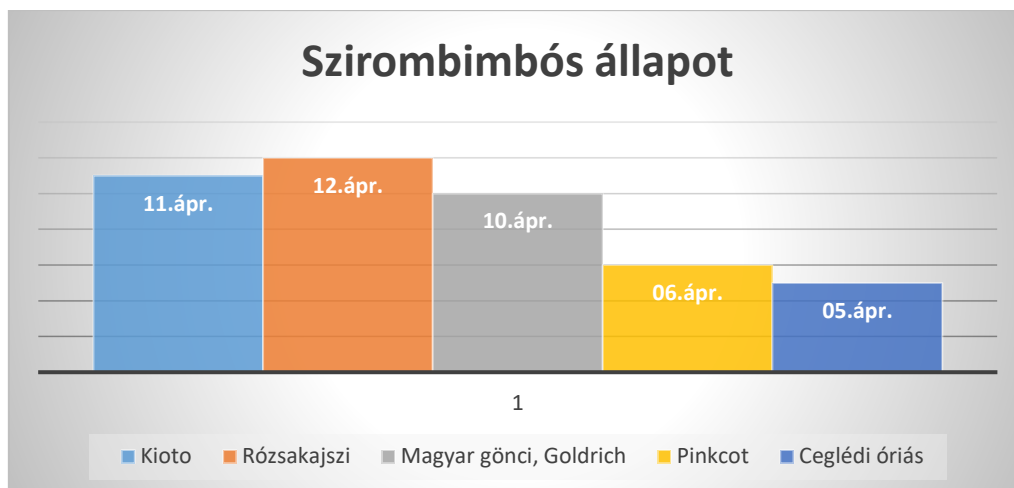
A virágzási idő alakulását a fajtáknál a 2022-es év adataiból prezentálom, hiszen a hőmérsékleti értékek szempontjából ez az időszak teljes egészében értékelhető a 2023-as év fagykárosodásaival szemben.

A 2022-es téli időjárás kevés csapadékkal és viszonylag enyhe hőmérséklettel volt jellemezhető, viszont februárban és márciusban is tapasztaltunk fagyos időszakokat a térségben. Igaz, hogy a márciusi nappali hőmérséklet $+8$ - $+12^{\circ}\text{C}$ volt, de az éjszakákat még enyhe fagy jellemezte, ezért a kajszi nem indult virágzásnak. Március végén és április elején viszont beköszöntött a melegebb időjárás ezért a virágrügyek fejlődése is elindult. A következő diagramokon a virágzás fenológiai stádiumait szemléltetem időrendi sorrendben vizsgált fajták esetén.



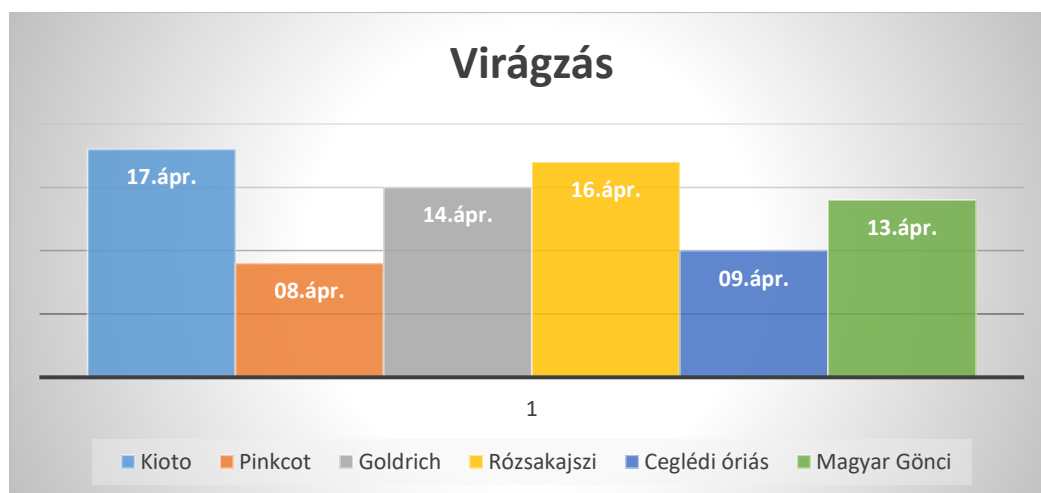
13. ábra A pirosbimbós állapot kezdete fajtánként a 2022-es évben (saját ábra)

A 13. ábrán látható a rügyduzzadás utáni pirosbimbós állapot, mely esetén a fajták jelentős különbséget nem mutattak. Az előző évek tapasztalataiból kiindulva, a kajszi virágrügy fejlődése már márciusban elkezdődik, azonban a 2022-es évben a hűvös időjárás kitolódásával ez csak áprilisban következett be, de ennek ellenére a fajták egymáshoz viszonyítva nagy különbségeket nem produkáltak.



14. ábra: A szirombimbós állapot kezdete fajtánként a 2022.-es évben (saját ábra)

A pirosbimbós állapot idején a napi átlaghőmérséklet $+8$ és $+12^{\circ}\text{C}$ között alakult, a meteorológiai állomás $+20^{\circ}\text{C}$ -t is mért napi maximumként. Ebből eredően, a rügyek fejlődése az átlagosnál erősebben felgyorsult. Ezeknek a tényezőknek köszönhetően a szirombimbós állapot (14. ábra), amely alapvetően az egyik leggyorsabban lezajló bimbószerveződési fázis, jelentősen felgyorsult és rövid idő alatt lejáródott.

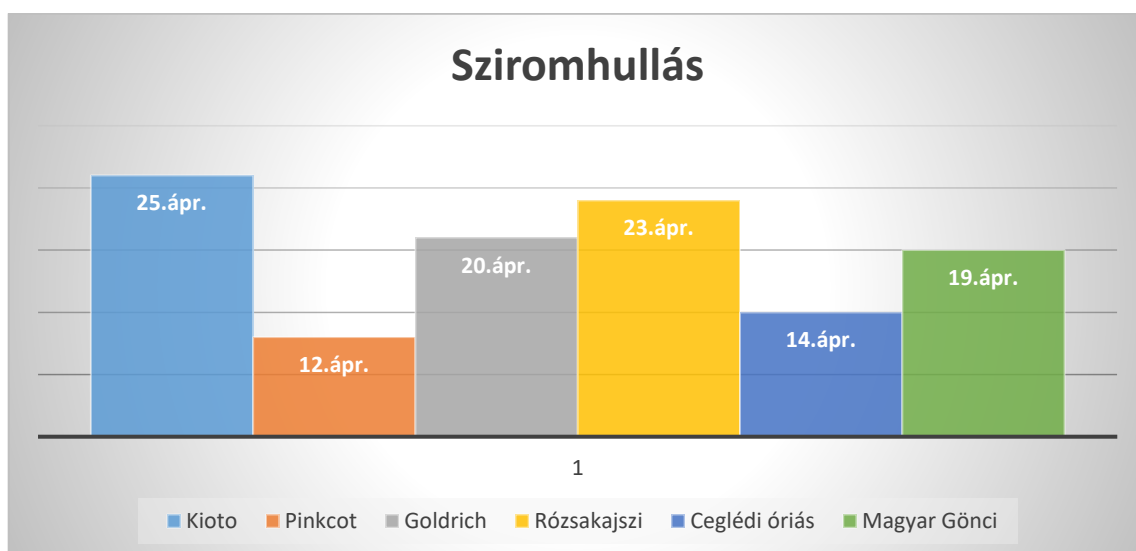


15. ábra: A virágzási idő kezdete fajtánként a 2022.-es évben (saját ábra)



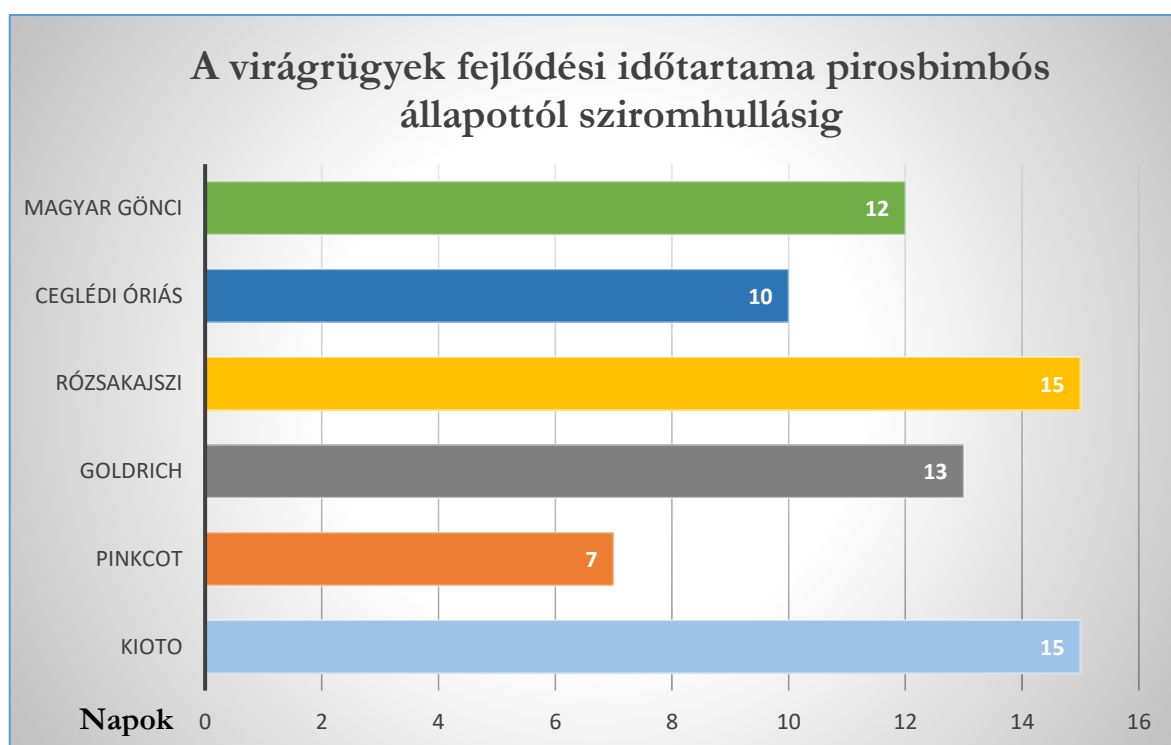
16. ábra: Kioto és Goldrich virágzása közti különbség 2022.-ben (saját kép)

A fajták virágzásának kezdetét, abban az időpontban állapítjuk meg, amikor a fán lévő összes virágrügyek közül már legalább a 40%-a kinyílt. A mi esetünkben a tavalyi évben ez jelentős eltéréseket mutat, ami jól tükrözheti a fajták fagyállóságát és jellemzőit. A legkorábban virágzó és legfagyérzékenyebb fajták a 'Pinkcot' és a 'Ceglédi óriás' volt. Az átlagtól pár napos elcsúszást mutatott a 'Gönci Magyar' és a 'Goldrich'. A későn virágzók közé, viszont a 'Kioto' és a 'Rózsakajci C.1406' került, amelyek számos élettani tulajdonságban hasonlítanak (15-16. ábra).



17. ábra: A sziromhullás kezdete fajtánként a 2022.-es évben (saját ábra)

A virágzás idején 2022. április 13-17 között 20-21°C-os napi maximum hőmérsékletet is mértek, azonban a napi átlaghőmérsékletek 12°C körül alakultak. Ebből származóan, a virágzás lefolyását gyorsnak tekinthetjük a szakirodalom és a tapasztalat alapján is. Igaz, hogy a sziromhullás fázisa már a virágzáskor megkezdődik, mivel a fán a rügyek eltérő mértékben fejlettek, ezért van az, hogy egyes virágok már elvirágoztak vagy mások még csak éppen szirombimbós állapotban voltak. A virágok túlnyomó többsége a virágzástól számítva 5-9 napon belül elvirágzott és elkezdődött a sziromhullás folyamata (17. ábra).



18. ábra: A virágrügyek fejlődési időtartama pirosbimbós állapottól számítva sziromhullásig (saját ábra)

Az 18. ábrán láthatjuk a fajták virágrügyeinek fejlődését, ahol két fenofázis között, a pirosbimbós állapot és a sziromhullás között eltelt napok számát vettük figyelembe, a következő fenológiai fázisokkal a későbbiekben foglalkozunk. A legutóbbi diagramról kirajzolódik, hogy a késői fajták virágzása elhúzódik a magas hőmérséklet ellenére is, a korai fajták egy rövidebb időtartammal jellemezhetők, a középidejű kajsziánál pedig a virágzás az átlagosnál rövidebb idő alatt befejeződött.

5.2 Egy ágfolyóméterre számított termőrész felmérése vizsgált fajtákon

A kísérletünk elején minden fajtából kettő darab fát jelöltünk ki a zártkertben. A fákon egyenként kimértünk egy ágfolyómétert, az ágak tájolása és egészségi állapota megegyezett a kísérletben az összes fánál. Az adatok felvételezése ezekről a kijelölt ágrészekről történt, mivel minden fajtánál 2 fa állt rendelkezésünkre, ezért a közölt adatok egy adott fajtánál a két gyümölcsfa eredményeinek átlagát tükrözik. Az adatok rögzítése 2022.-ben és 2023.-ban is megtörtént, a felvételezésnél figyelembe vettük a termőnyársakat, amelyeken a virágrügyek elhelyezkedtek. Ezen kívül, a hajtásrügyek, a beszáradt rügyek és a termőgallyak, termővesszők is szerepelnek az adatsorban (19-20. ábra).

2022		'Kioto'	'Pinkcot'	'Goldrich'	'Rózsakajszki C.1406'	'Ceglédi óriás'	'Magyar Gönci'
virágrügyek	termőnyárson	216	65	138	62	54	34
	termőgallyon	40	53	63	0	10	12
	termővesszőn	0	36	51	0	0	0
	összesen	256	154	252	62	64	46
hajtásrügyek		37	11	49	55	37	46
beszáradt rügyek		8	13	26	5	16	11

19. ábra: Egy ágfolyóméterre számított termőrészek alakulása 2022.-ben (saját ábra)

A fák 2018.-ban kerültek telepítésre, tehát az első vizsgált évben töltötték be az 5. évüket. Ebből következik, ahogy a táblázatban is láthatjuk, hogy még nem alakítottak ki teljes értékű termővesszőket és termőgallyakat, viszont a nyársak szépen fejlődtek, amikből később kialakulnak a további termőrészek. Leginkább a külföldi fajtáknál figyelhető meg a nagy mennyiségű virágrügy, azonban a későbbi pontokban kifejtjük még a kötődés és a ritkulás utáni adatokat is, amelyek megmagyarázzák ezeket a magas virágrügy számokat. A hajtásrügyek tekintetében egyedül a 'Pinkcot' mutat alacsony számokat, ami betudható a fajta jellegzetességének is. Ezen felül, a táblázat szemlélteti a beszáradt rügyek számát, amely a rügyek előregedését is jelenti. A fajták közül jól kirajzolódnak azok a kajszik, amelyek a legnagyobb számban hajlamosak a rügyelhalásra.

2023		'Kioto'	'Pinkcot'	'Goldrich'	'Rózsakajsi C.1406'	'Ceglédi óriás'	'Magyar Gönci'
virágrügyek	termőnyáron	58	22	10	62	25	36
	termőgallyon	22	0	0	36	0	5
	termővesszőn	0	0	0	0	0	0
	összesen	80	22	10	98	25	41
hajtásrügyek		45	13	36	42	24	39
beszáradt rügyek		13	31	32	23	19	12

20. ábra: Egy ágfolyóméterre számított termőrészek alakulása 2023.-ban (saját ábra)

A 2023.-as évben a téli és a tavaszi fagyok is negatív hatással voltak a fákra, amely jól megmutatkozik a táblázat adataiban. A hajtásrügyek mennyiségét minimálisan befolyásolták a fagyok, azonban a virágrügyek száma csak töredéke a 2022.-es évhez képest, amiből eredően a realizált gyümölcstermés elmaradt. A beszáradt rügyek számából látszik, hogy a fa az idősebb termőrügyek elhalásával, új, fiatal termőrészek képzésébe fekteti az energiát.

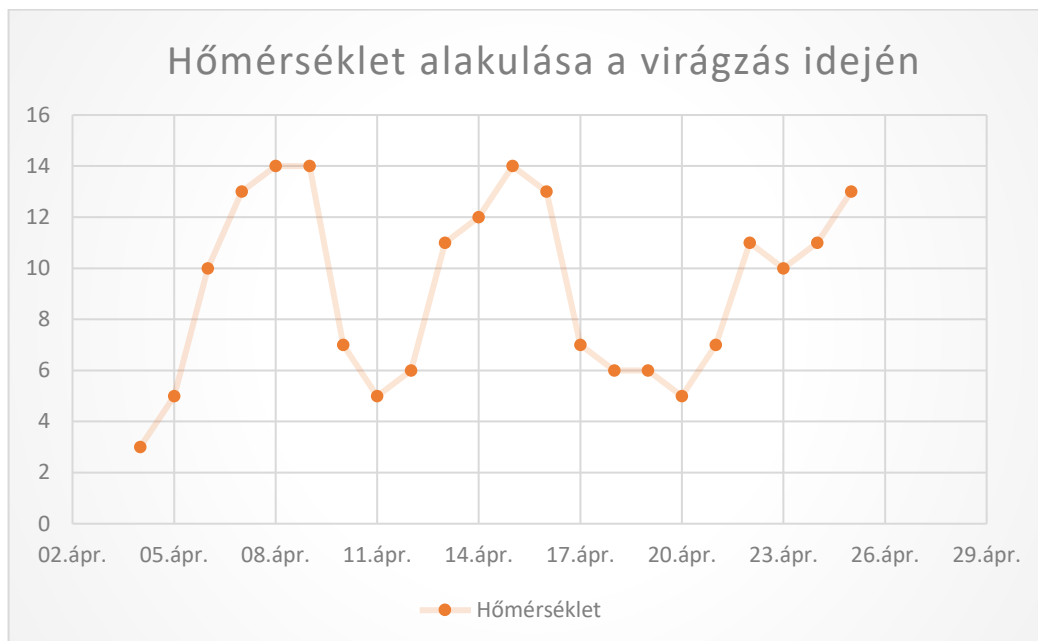
5.3 Terméskötődési tapasztalatok, hazai és külföldi fajták összehasonlító vizsgálata

A vizsgálatunk során a virágzást követően rögzítettük a megtermékenyült virágrügyek számát, illetve a termékenyülés utáni ritkulás, tisztulás eredményeit is. Az utóbbi folyamatnak nagy jelentősége a külföldi fajtáknál mutatkozott meg, ezért is tartottuk fontosnak ezt a folyamatot is vizsgálni. Az eredményeket ennél a felvételezésnél a 2022.-es évről mutatjuk be, hiszen a 2023.-as tavaszi fagyok, olyan mértékű fagykárokat okoztak a virágrügyekben, amelyek miatt nem voltak képesek a további fejlődésre, kötődésre.

A szakirodalmi feljegyzések szerint, a csapadékmentes időjárás, az enyhébb hőmérséklet és a szélcsend biztosítja a legideálisabb feltételeket a virágok kötődéséhez. A száraz időjárás segíti a méheknek a beporzást, ezen kívül a kórokozókval szemben is előnyös, hiszen nedves, csapadékos időjárási feltételek mellett a fertőzések száma nagyobb lenne. A hűvös, ingadozó időjárás pedig stresszt idéz elő a növényben, amelyből eredően a kötődési feltételek sem teljesülnének megfelelő mértékben.

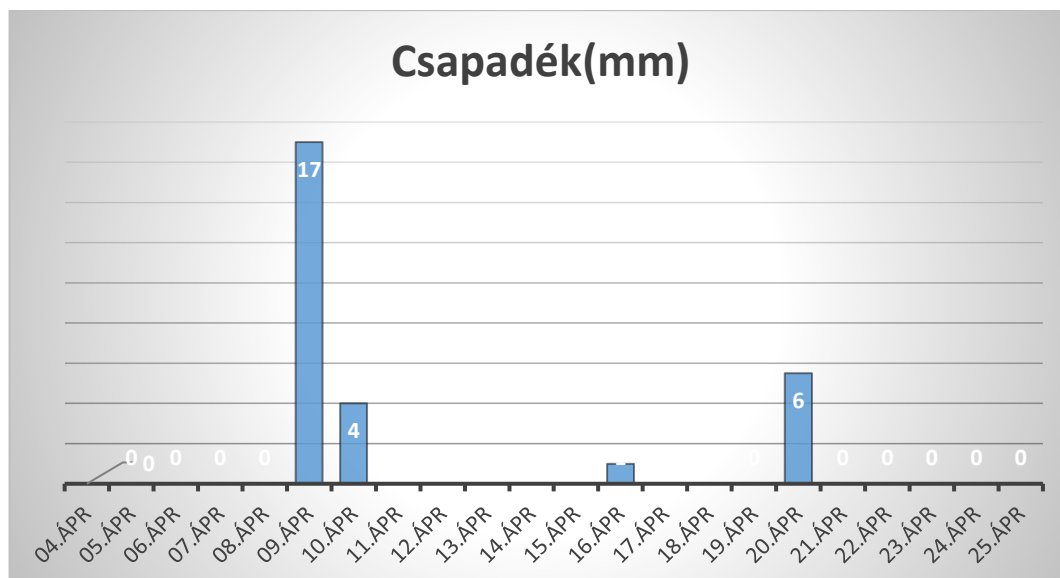
A 21.-es ábrán szemléltetem a hőmérsékleti adatokat a virágzás idején, a diagramon a napi átlaghőmérséklet van megjelenítve április 4.-től egészen április 25.-ig, az OMSZ adatai alapján. Az ábráról leolvasható, hogy +3°C-tól egészen +14°C-ig terjedt a napi

átlaghőmérséklet, a virágzás első 5 napján jelentős felmelegedés zajlott le, majd ezután 3 napig lehűlés következett. Ez a séma ismétlődött a virágzás hónapjában még egyszer. Összességében kijelenthető, hogy enyhe időjárásnak voltak kitéve a virágok, azonban a hirtelen lehűlések miatt nem volt kiegyensúlyozott a hőmérséklet.



21. ábra: A hőmérséklet alakulása a virágzás idején a 2022.-es évben (saját ábra)

A kötődési körülményeket még befolyásolhatja, a csapadék mennyisége és eloszlása, melynek adatait a 22. ábrán szemléltetem. Látható az ábrán, hogy még a virágzás első felében egy nagyobb mennyiségű eső érkezett, pontosan 17mm. Ezt követően, alacsony mennyiségű csapadék hullott le elszórtan 1-6mm között, amely átlagos, de inkább kevésnek mondható, az esős tavaszi hónapokban.



22. ábra: A csapadék eloszlása a virágzás idején 2022.-ben (saját ábra)

A megtermékenyült virágok felvételezése a szíromhullás utáni napokban történt, még a ritkulás folyamata előtt. A fajták közül a 'Ceglédi Óriás' önmeddő, azonban a zártkertben található porzópárja, a 'Gönci Magyar'. A 'Goldrich' részben öntermékenyülő, viszont a közvetlen közelében került telepítésre az egyik porzója a 'Pinkcot', ezért a termékenyülést a porzópár hiánya nem befolyásolja. A vizsgálatban résztvevő 'Pinkcot' termékenyülés szempontjából egyezik a 'Goldrich' fajtával, hiszen csak részben öntermékenyülő. Megfelelő porzópár a 'Pinkcot' számára sajnos nem került telepítésre a kísérlet területén, ezért ennek a fajtának az eredményeit érdemes némi fenntartással kezelni. A 23. ábrán szemléltetjük az eredményeket a kötődési tapasztalatokról, az adatok szintén a 2022.-es évből származnak és egy adott fajtánál a kísérletben résztvevő két fa átlagát tüntetjük fel.

Fajta	Terméskötődés
'Kioto'	84%
'Pinkcot'	61,5%
'Goldrich'	19,5%
'Rózsakajsi c.1406'	71,5%
'Ceglédi óriás'	61,5%
'Magyar Gönci'	78%

23. ábra: A fajták terméskötődési adatai százalékban kifejezve 2022.-ben (saját ábra)

Az adatokból látható, hogy a magyar és külföldi fajták egyaránt jó eredményeket produkáltak, egyedül a 'Goldrich' fajtánál volt jóval alacsonyabb a kötődés mértéke, annak

ellenére, hogy közvetlen közelében megtalálható a porzópárja. Ezzel szemben a 'Pinkcot', amelynek a zártkertben nincsen porzója, ugyanúgy jó eredményt mutat, mint a többi fajta. Az eredmények tükrözik, hogy az időjárási feltételek megfelelőek voltak, illetve a kórokozók sem befolyásolták a folyamatot.

A kötődés után a virágok, még átesnek egy ritkulási folyamaton, ami a fa egy természetes szabályozó mechanizmusa. A növény próbálja kiegyensúlyozni a generatív és vegetatív fejlődés közti különbséget, amely valamennyi esetben később még külső beavatkozást igényel a gazda részéről. A kajszibaracknál fajtánként eltérően, jelentős ritkulásra lehet számítani. A kísérletben, a megtermékenyülést követően, felvételeztük a tisztulás után megmaradt gyümölcskezdemények számát, amelyeket a 24. ábrán szemléltetünk. Az adatok megmutatják, hogy a megtermékenyült virágrügyek, mekkora részétől vált meg a fa ez alatt a folyamat során.

Fajta	Ritkulás mértéke
'Kioto'	69%
'Pinkcot'	62%
'Goldrich'	42,5%
'Rózsakajszai c.1406'	33%
'Ceglédi óriás'	36,5%
'Magyar Gönci'	37,5%

24. ábra: A gyümölcsfák ritkulásának mértéke a kötődés után a 2022.-es évben (saját ábra)

A táblázatból kiderül, hogy a magyar fajták esetén kisebb volt a tisztulás mértéke, mint a külföldiekénél. A vizsgálatban kiugró eredményt mutatott a 'Kioto', amely a többi fajtához képest más termesztéstechnológiát igényel. Ennél a fajtánál ugyanis elengedhetetlen a termésritkítás folyamata, hiszen jóval több virágot differenciál, mint más kajszik. Itt a természetes tisztulás sem szabályozza eléggé a virágok mennyiségét, ezért szükséges a gazdának beavatkozni, annak érdekében, hogy megfelelő minőségű és mennyiségű termést tudjon betakarítani.

Nagyon fontos kiemelni, hogy egy ágfolyóméterre számítva melyik fajta mennyi virágrüggyel és terméssel rendelkezett, a kötődés és a tisztulás után. A 25. ábrán közöljük a

termésmennyiséget, szintén egy ágfolyóméterre vetítve, amiből következtetni tudunk az érett gyümölcsök méretére és a fajták alapvető generatív tulajdonságaira.

Fajták	Kialakult virágrügyek (db)	Megmaradt virágrügyek a kötődés és ritkulás után (db)	Szüretelt termés (kg)
'Kioto'	256	77	4,1
'Pinkcot'	154	35	3,3
'Goldrich'	252	28	3.1
'Rózsakajszai c.1406'	62	23	2,4
'Ceglédi óriás'	64	26	1,2
'Magyar Gönci'	46	30	0,9

25. ábra: Virágrügyek és a szüretelt termés mennyisége a 2022.-es évben (saját ábra)

Annak ellenére, hogy a külföldi fajták a generatív fázis elején, jelentősen több virágrügyet differenciáltak, mint a hazaiak, a különböző folyamatok végére a megmaradt virágok száma kiegyenlítődött. A fajták közül kitűnik a 'Kioto', amely megközelítőleg kétszer annyi virággal rendelkezett, illetve a legnagyobb mennyiségű termést képezte. A másik kettő külföldi fajta szinte megegyező mennyiségű termést hozott, utánuk zárkózik fel a 'Rózsakajszai c.1406'. A 'Ceglédi óriás' és a 'Magyar Gönci' az elegendő virágrügyek ellenére jóval kevesebb termést realizált. Fontos megemlíteni, hogy a nagy mennyiségű terméssel nem jár együtt a megfelelő minőség. A kevesebbet termő hazai fajták gyümölcse, édesebb, zamatosabb tulajdonságokkal rendelkezett. Friss fogyasztás tekintetében a 'Pinkcot' tudta felvenni a versenyt, a régóta termesztett magyar fajtákkal. A 'Kioto' és a 'Goldrich' gyümölcshús minősége megfelelő volt, viszont inkább ipari célra, tartósításra ajánlatos őket felhasználni, a hazai fajták pedig inkább friss fogyasztásra alkalmasak gyengébb tárolhatóságuk miatt.

6 Következtetések, javaslatok

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján tisztább képet kaphatunk a bevált, klasszikus magyar fajták és a népszerű külföldi kajsziak összehasonlításában. A virágzási idő alakulása érdekes eredményeket mutatott, a pirosbimbós állapotot a fajták szinte egyszerre érték el. A korai és a késői kajsziabarackok között csak minimális 4-5 nap különbség volt. A generatív fázisok előrehaladtával a fajták közötti különbségek egyre élesebben kirajzolódtak. Szirombimbós állapotnál 7 nap, virágzáskor már 9 nap, végül a sziromhullás idején 13 nap különbség volt a korai és a késői fajták között. Ez a különbség magyarázatot tud adni arra, hogy mennyire befolyásoló tényező a virágzás ideje. Abban az esetben, ha fagyok jelentkeznek, akkor a korai fajták virágai károsodhatnak, azonban a késői fajták ekkor még nincsenek olyan fenológiai fázisban, hogy bármilyen elhalás következzen be a virágrügyekben. Fajtaválasztásnál az egyik legfontosabb befolyásoló tényező ez az adat, azonban a telepítés előtt még érdemes felmérni a piaci igényeket és a termelés céljait, hiszen a különböző virágzási idejű kajsziaknak általában más jellegű a gyümölcseik.

A kísérlet talán legérdekesebb vizsgálata a termőrészek alakulása volt a különböző fajtákon. A 'Kioto' és a 'Goldrich' rengeteg virágrügyet képzett, azonban a 'Kioto' kétszer annyit is tartott meg a kötődés és tisztulás után, mint a 'Goldrich'. Az utóbbi fajtán a megmaradt rügymennyiség egyezett az összes többi kajsziéval. Természetesen gyümölcseik is eltérő, mivel a 'Kioto' inkább tartósításra alkalmas és gyümölcsméretben is jelentősen kisebb a 'Goldrich'-al szemben, amely inkább friss fogyasztásra javasolt. A magyar fajtákról elmondható, hogy a 'Rózsakajsi C.1406' több virágrügyet képez a többi hazai fajtával szemben. A 'Magyar Gönci' mindkettő évben kiegyensúlyozottan, szinte ugyanannyi virágrügyet differenciált. A 'Ceglédi óriás' jellemzően több virágrügyet hozott, mint a 'Magyar Gönci', viszont kevesebbet, mint a 'Rózsakajsi C.1406'. A fák életkorából adódóan, a termőgallyak és termővesszők még kevésbé alakultak ki a fákon, a virágrügyek jelentős része a termőnyársakon képződött.

A terméskötődési tapasztalatok kimutatták, hogy a képzett virágrügyek hány százalékban termékenyültek meg. A fajták között számottevő különbség látszik. A virágok legnagyobb számú kötődését a 'Kioto' mutatta, ezt követte a 'Magyar Gönci' majd a 'Rózsakajsi C.1406'. A 'Goldrich' komoly rügypézsdése ellenére csak a rügyek 19,5%-a termékenyült meg. A kötődés után vizsgáltuk a természetes tisztulási, ritkulási folyamatot is. A hazai fajták kisebb mértékű ritkulást mutattak, a megkötött virágrügyek 33-37,5%-tól szabadultak meg átlagosan. A külföldi kajsziak ennél jóval nagyobb számban ritkultak meg a

virágrügyektől. Ezeknél a fajtáknál a ritkulási szám adatok 42,5%-tól 69%-ig terjedtek. A legnagyobb mértékben ritkult fajta a 'Kioto' volt, viszont ennél a fajtánál ez nem is probléma, hiszen jelentős mennyiségű virágrügyeket képzett.

Végül, az érésnél is lemértük a kajszibarackok súlyát. A fajták összehasonlításában a kettő francia és az amerikai fajta kiemelkedő termésmennyiséget ért el. A hazai kajszikról jelentősen kevesebb gyümölcsöt tudtunk szüretelni. Az adatok megmutatták, hogy a külföldi fajtáknak létjogosultságuk van a magyar termesztésben, kerüljön a megtermelt gyümölcs a feldolgozóiparba vagy friss fogyasztásra. A szakirodalom és a termelési tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy számos külföldi fajta fagyűrőse megelőzi a hazai kajszibarackokét. Általánosítani, viszont nem lehet, hiszen a fagyűrőse függ a termőhely adottságaitól és mikroklímájától is, ezért lehet, hogy minden területen más-más kajszibarackfajta válik be. Fontos kiemelni, hogy a megérett hazai kajsziknak a külföldi fajtákkal szemben sem ízben, sem zamatban nincsen párja.

7 Irodalomjegyzék

- Központi Statisztikai Hivatal. (2022). *2022-es adatok szerint a kajszibarack betakarított területe hazánkban 5815 hektár volt, amin 24.106 tonna gyümölcsöt szüreteltek.* Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0014.html
- Molnár, L., & Turi, I. (1974). Kajszi termőrugyeinek fejlődési hőköszöbe. *Gyümölcstermesztés*, 161-167.
- Nyujtó, F. (1980). Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. *Mezőgazdasági Kiadó*, 248-266.
- Nyujtó, F., & Surányi, D. (1981). *Kajszibarack*. Budapest: Mezőgazdasági kiadó.
- Pénzes, B., & Szalay, L. (2003). *Kajszí*. Mezőgazda kiadó.
- Surányi, D., & Molnár, L. (1981). A kajszibarackfa élettana. *Mezőgazdasági Kiadó*, 177-223.
- Szalay László (2001): Kajszi- és őszibarackfajták fagy- és téltűrése. Budapest. Kertészettudományi Doktori értekezés 27.-28.
- Csuhon Ádám (2022): Fajtahasználat a gyümölcstermesztésben. *Debreceni Egyetemi Kiadó*. 96-97.
- Ádám János (2019): Csonthéjasok PPV fertőzöttségének vizsgálata. Kertészettudományi Doktori értekezés. 4.
- Baráth Dániel (2021): Kajszi és őszibarack fajták vírusdiagnosztikai vizsgálata új generációs szekvenálással. MATE Biológia Tudományi Doktori Iskola. 6.
- Németh Szilvia (2012): A virágrügy és gyümölcsfejlődés fenológiai, morfológiai és biokémiai jellemzése fontosabb kajszifajták esetében. Budapest, Kertészettudományi Doktori Iskola értekezés 11.-14.
- Gutermuth Ádám (2013): A kajszi virágzáskori monília betegséggel szembeni ellenállósága. Budapest, Kertészettudományi Doktori Iskola értekezés 11.-12.
- Hajnal Veronika (2015): Külföldi kajszifajták adaptációs értékelése a virágrügyfejlődés, a fagyérzékenység és a gyümölcsminőség vizsgálata alapján. Kertészettudományi Doktori Iskola értekezés 13-15.
- Hitka Géza (2011): Kajszi szabályozott légterű tárolástechnológiájának fejlesztése. Élelmiszertudományi Doktori értekezés. Budapesti Corvinus egyetem. 11-12.

Internetes források:

INTERNET1: <https://portal.nebih.gov.hu/-/kajszibarack-fajtak>

INTERNET2: <http://mkszn.hu/termek/kajszibarack>

INTERNET3: <https://portal.nebih.gov.hu/-/kajszibarack-fajtak>

INTERNET4: <https://portal.nebih.gov.hu/-/kajszibarack-fajtak>

INTERNET5: <http://www.cherryfarm.hu/kioto-apricot>

8 Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani belső konzulensemnek, Dr. Varga Jenőnek, aki kiemelkedő szakmai tudásával segítette munkámat és a szakdolgozatom elkészítését.

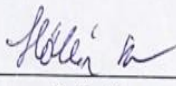
Hálás vagyok a szakdolgozatom készítése közben nyújtott támogatásért az egész családomnak és páromnak.

NYILATKOZAT

Alulírott HÖBÉR BENCE, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, GEORGIKON Campus, MEZŐGAZDASÁGI MERNÖK szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: KISKÉCSÉ 2023 év NOVEMBER hó 04 nap


Hallgató

NYILATKOZAT

Höber Bence (név) (hallgató Neptun azonosítója: V3504K)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Sárospatak, 2023. év 11. hó 02. nap


belső konzulens