

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta tropického zemědělství**



**Fakulta tropického  
zemědělství**

**Průvodce ovocnými druhy Subtropického skleníku Botanické  
zahrady Fakulty tropického zemědělství, České zemědělské  
univerzity v Praze**

**Bakalářská práce**

Praha 2024

**Vypracoval:**

Ondřej Cingálek

**Vedoucí práce:**

Ing. Johnana Rondevaldová, Ph.D.

## **Prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Průvodce ovocnými druhy Subtropického skleníku Botanické zahrady Fakulty tropického zemědělství, České zemědělské univerzity v Praze vypracoval samostatně, veškerý text je v práci původní a originální a všechny použité literární prameny jsem podle pravidel Citační normy FTZ řádně uvedl v referencích.

V..... dne .....

.....  
Ondřej Cingálek

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval mojí vedoucí práce Ing. Johaně Rondevaldové, Ph.D., za její odborné vedení práce, trpělivost, ochotu mi poradit, a to vždy se vstřícným a profesionálním přístupem. Děkuji také vedoucí skleníku a mojí konzultantce Ing. Anežce Daníčkové, která mi poskytla cenné informace ohledně chodu BZ FTZ ČZU v Praze a důležité poznatky k jednotlivým rostlinám ve sbírce. V neposlední řadě bych pak chtěl poděkovat mojí úžasné přítelkyni Báře, která mi v posledních měsících byla skvělou oporou, partnerkou a kamarádkou, a pomohla mi tak překonat mnohé náročné a často stresové situace.

## **Abstrakt**

### **Průvodce ovocnými druhy Subtropického skleníku Botanické zahrady Fakulty tropického zemědělství, České zemědělské univerzity v Praze**

Ovoce je významnou plodinou, která se konzumuje jako forma dezertu. Jedná se o zdroj vitamínů a minerálů, ale především sacharidů, které jsou zodpovědné za jeho sladkou chuť, pro kterou je spolu se šťavnatostí tolik ceněné. Mnohé ovocné druhy však vyžadují teplejší klimatické podmínky, než jim může naše zeměpisná šířka poskytnout, ale přesto vyžadují zimní pokles teploty. Právě takové rostliny najdeme v Subtropickém skleníku Botanické zahrady Fakulty Tropického zemědělství.

V rámci práce byl proveden inventurní průzkum, jehož výsledkem byl soupis ovocných taxonů, pěstovaných v prostoru skleníku. U každého z nich byla následně změřena výška a šířka koruny a byla zhodnocena vitalita a sadovnická hodnota. Ke každému z druhů byla vytvořena informační karta, doplněná fotodokumentací. Bylo zjištěno, že většina rostlin je v prostorách skleníku v relativně dobrém stavu. V ideálním případě by všechny rostliny prosperovaly lépe ve volné půdě, čehož však vzhledem k omezenému prostoru nelze dosáhnout. Najdou se zde však i rostliny, které neprosívají v prostředí skleníku nejlépe. Přemístění těchto rostlin, by mohlo vést k uvolnění místa, které by mohlo být využito pro jiné významné subtropické rostliny, které ve sbírce chybí.

**Klíčová slova:** inventarizace skleníku, ovocné dřeviny, skleníkové pěstování, subtropy

## **Author's abstract**

### **Guide to the fruit species of Subtropical greenhouse of the Botanical garden of the Faculty of Tropical AgriSciences, Czech University of Life Sciences Prague**

Fruit is an important agricultural product, which is often consumed as a form of dessert. It is an important source of vitamins and minerals, but mainly also a great source of carbohydrates which are responsible for the sweet taste that is often associated with its consumption. Sweet taste combined with fruits juiciness is what makes it so popular. Many fruit bearing plants require climate bit warmer than the one our latitude offers while they still need relatively cool temperatures in the winter. Exactly these plants can be found in the Botanical garden of Faculty of Tropical Agrisciences.

Throughout the research, inventory work was done and a list of fruit bearing taxons was composed. Every one of them was measured in height and width. Their vitality and value were also evaluated. To every taxa present an information card was made with fotodocumentation capturing vegetative as well as generative parts. It was found that the majority of the plants are in good health and event hough they would grow much better in open ground conditions. Unfortunately this isnt possible due to space limitations. By removing species that do poorly, more space could be made for plant species, that are still not part of the collection

**Key words:** inventory of greenhouse, fruit bearing plants, greenhouse cultivation, subtropics.

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>2. Cíle práce</b> .....	<b>- 2 -</b>
<b>3. Metodika</b> .....	<b>- 3 -</b>
<b>4. Rešerše-Inventární karty</b> .....	<b>- 4 -</b>
4.1 Ovoce.....	- 4 -
4.2 Subtropy .....	- 4 -
4.3 Botanické zahrady .....	- 5 -
4.3.1 Botanická zahrada FTZ .....	- 5 -
4.3.1.1 Subtropický skleník BZ FTZ ČZU v Praze .....	- 6 -
4.4 <i>Acca selowiana</i> O. Berg (Burret) – aka jedlá .....	- 7 -
4.5 <i>Asimina triloba</i> (L.) Dunal – modřoul trojlaločný .....	- 9 -
4.6 <i>Ceratonia siliqua</i> L. – rohovník obecný .....	- 12 -
4.7 <i>Citrus limon</i> Tanaka – citroník limonový.....	- 14 -
4.8 <i>Citrus reticulata</i> Tanaka – mandarinka obecná.....	- 17 -
4.9 <i>Citrus sinensis</i> Tanaka – Pomerančovník čínský .....	- 19 -
4.10 <i>Diospyros kaki</i> L.f. – tomel japonský.....	- 22 -
4.11 <i>Diospyros virginiana</i> L. – tomel viržinský.....	- 25 -
4.12 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. – Lokvát Japonský.....	- 27 -
4.13 <i>Fortunella obovata</i> Tanaka – Kumkvat .....	- 29 -
4.14 <i>Litchi chinensis</i> Sonn. – liči čínské .....	- 32 -
4.15 <i>Pistacia vera</i> L. – řečík pistáciový .....	- 34 -
4.16 <i>Psidium cattleianum</i> Sabine – kvajáva katlejová .....	- 36 -
4.17 <i>Psidium guajava</i> L. – kvajáva hrušková.....	- 39 -
4.18 <i>Punica granatum</i> L. – marhaník granátový.....	- 42 -
4.19 <i>Vasconcellea × heilbornii</i> V.M.Badillo.....	- 44 -
4.20 <i>Ziziphus jujuba</i> Mill. – cicimek čínský .....	- 46 -
<b>5. Výsledky</b> .....	<b>- 50 -</b>
<b>6. Diskuze</b> .....	<b>- 53 -</b>
<b>7. Závěr</b> .....	<b>- 54 -</b>
<b>8. Reference</b> .....	<b>- 55 -</b>

## Seznam tabulek:

Tabulka 1. vegetační prvky jednotlivých rostlin. ....	- 51 -
---	--------

## Seznam obrázků:

Obrázek 1 vnějšek, vnitřek subtropického skleníku.....	- 6 -
Obrázek 2. Listy, květy a plody <i>Acca selowiana</i> O. Berg .....	- 7 -
Obrázek 3. Listy, květy a plody <i>Asimina triloba</i> (L.) Dunal .....	- 10 -
Obrázek 4. Listy, samčí květenství, samičí květenství, nezralé plody a zralé plody <i>Ceratonia siliqua</i> . -	12 -
Obrázek 5. Listy, květy a plody <i>Citrus limon</i> Tanaka .....	- 15 -
Obrázek 6. Listy, květy a plody <i>Citrus reticulata</i> Tanaka .....	- 17 -
Obrázek 7. Listy, květy a plody <i>Citrus sinensis</i> Tanaka .....	- 20 -
Obrázek 8. Listy, květy a plody <i>Diospyros kaki</i> L.f. ....	- 22 -
Obrázek 9. Listy, květy a plody <i>Diospyros virginiana</i> L. ....	- 25 -
Obrázek 10. Listy, květy a plody <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. ....	- 27 -
Obrázek 11. Listy, samčí květenství, samičí květenství a plody <i>Litchi chinensis</i> Sonn. ....	- 32 -
Obrázek 12. Listy, samčí květenství, samičí květenství a plody <i>Pistacia Vera</i> L. ....	- 34 -
Obrázek 13. Listy, květy a plody <i>Psidium cattleianum</i> Sabine.....	- 37 -
Obrázek 14. Listy, květy a plody <i>Psidium guajava</i> L. ....	- 39 -
Obrázek 15. Listy, květy a plody <i>Punica granatum</i> L. ....	- 42 -
Obrázek 16. Listy, květy a plody <i>Vasconcellea × heilbornii</i> V.M.Badillo .....	- 45 -
Obrázek 17. Listy, květy a plody <i>Ziziphus jujuba</i> Mill. ....	- 47 -

## **Seznam zkratk použitých v práci:**

BZ – Botanická zahrada

FTZ – Fakulta Tropického zemědělství

ČZU – Česká Zemědělská universita



# 1. Úvod

Ovoce je významnou světovou plodinou pěstovanou pro svou delikátní chuť, šťavnatost, vysokou cukernatost a značně osvěžující vlastnosti. Z tohoto důvodu je často konzumováno čerstvé, v podobě ovocných salátů, ale také je zpracováváno do formy džusů, různých zavařenin, či zákusků, které se tradičně konzumují jako forma dezertu (García-Alonso et al. 2003). Jeho význam sahá daleko do historie, což potvrzují archeologické nálezy, které vytvářejí důkazy o jeho sběru a využívání po tisíce let. Některé druhy ovoce, jako například vinná réva, fíkovníky nebo granátová jablka, jsou díky snadnému množení řízky jedny z prvních plodin, které byly kultivovány, a napomohly tak ke vzniku zemědělství (Roach 1988). S objevováním nových oblastí rostl zájem i o exotické ovoce, které se stalo nedílnou součástí sbírek v nově vznikajících botanických zahradách. Ty se staly místem šlechtění nových odrůd, uchovávání genetické variability a prostorem vhodným ke zkoumání rostlin a vzdělávání veřejnosti (Wassenberg et al. 2015; Faraji & Karimi 2022). K těmto účelům slouží i BZ FTZ ČZU v Praze, jejíž sbírka se skládá ze subtropických tropických užitkových rostlin, z nichž velkou část tvoří právě rostliny ovocné (Botanická zahrada FTZ).

Téma jako takové jsem si zvolil díky vlastnímu zájmu o ovoce, které mě fascinuje především svou variabilitou, a to jak v barvě a textuře, tak i v chuťových a aromatických vlastnostech. Sám mnoho ovocných rostlin pěstuji a poslední roky se specializuji právě na odolnější subtropické druhy, jež mám vysazené ve volné půdě. Mnoho jiných choulostivějších rostlin pak pěstuji jako rostliny přenosné. Druhovým složením mé sbírky se tedy velmi blížím osazení subtropického skleníku. Díky tomu mě téma hned od začátku oslovilo a já tak mohl prohlubovat znalosti v oblasti mého koníčku. Informace, které jsem již měl mi zároveň umožnily snazší vyhledávání literárních zdrojů.

## **2. Cíle práce**

Cílem práce bude inventarizace a vytvoření seznamu ovocných rostlinných druhů pěstovaných v Subtropickém skleníku Botanické zahrady Fakulty tropického zemědělství, České zemědělské univerzity v Praze (BZ FTZ ČZU v Praze) a příprava podkladů pro inventární/informační karty těchto druhů. V práci bude dále vysvětlena hlavní funkce a rozdělení skleníků BZ FTZ ČZU v Praze, současný stav a druhová skladba rostlin daného skleníku a navržení ideální druhové skladby a vytvoření osazovacího plánu s ohledem na primární funkce tohoto skleníku.

### 3. Metodika

Inventarizace byla provedena v subtropickém skleníku BZ FTZ ČZU v Praze. Druhovou skladbu skleníku činí jak ovocné rostliny, tak i rostliny jinak užitkové. Pro inventarizaci však byly zvoleny pouze rostliny ovocné, a to jak rostliny vysazené ve volné půdě, tak rostliny, které jsou pěstovány jako hrnkové. Podmínkou zde bylo pouze umístění rostlin v prostoru skleníku v rámci dlouhodobého hlediska, čímž byly vyřazeny rostliny určeny pro přímý prodej, které jsou ve volných prostorech skleníku též dočasně umístěny. Pozorování a fotodokumentace rostlin byla prováděna v průběhu jednoho kalendářního roku a výška a plocha, kterou rostliny zabírají byla změřena v období aktivního růstu rostlin 3. 7. a 4. 7. 2023. Výška rostlin byla měřena od báze kmene po nejvyšší bod rostliny. Pro získání plochy byly změřeny 2 šířky koruny, které byly k sobě postavené do pravého úhlu a výsledné hodnoty byly následně zprůměrovány. Většina fotografií pochází z prostoru skleníku. Pokud však nebylo možné fotografii na tomto místě pořídit, byla fotografie pořízena na jiném místě, nebo byly použity fotografie od jiných autorů z odborných zdrojů. Na základě získaných informací byl připraven soupis taxonů, u kterého mohly být na základě metodiky (Metodika pro hodnocení dřevin pro potřebu památkové péče 2015) zhodnoceny vegetační prvky, tedy vitalita a sadovnická hodnota rostlin. U vitality byl posuzován zdravotní stav na základě vnějších projevů a u sadovnické hodnoty byla hodnocena hodnota rostliny ve sbírce, která se odvíjela nejen od vitality, ale i od množství exemplářů daného druhu, s kterými mohla být jejich hodnota porovnána. Pro jednotlivé druhy pak byly připraveny inventární karty, pro které byly informace hledané v tištěné literatuře a v článcích evidovaných v odborných vědeckých databázích (např. Scopus nebo Web of Science). Latinské botanické názvosloví rostlin bylo vedeno podle Plants of the World, a to až na citrusy, u kterých BZ FTZ ČZU v Praze využívá názvosloví podle Tanaky, která je pro výukové účely veřejnosti vhodnější. České botanické názvosloví pak bylo vedeno podle Biolib.

## 4. Rešerše-Inventární karty

### 4.1 Ovoce

Ovoce je významnou plodinou pěstovanou na polích, v sadech nebo sbíranou z planě rostoucích rostlin. Je esenciální součástí lidské stravy, díky jeho vysokému obsahu nutričních látek a vlákniny. Jedná se o produkt, který nelze dlouho skladovat a je často v závislosti na typu sezónní (FAO 2021). Z kulinářského hlediska se jedná o část rostliny, která je sladká nebo jinak lahodné chuti. I přestože se jedná převážně o plody, jsou zde řazeny i jiné části rostlin, jako je například řapík rebarbory (*Rheum rhabarbarum*). Naopak plody rostlin, které jsou připravovány na slaný způsob za ovoce v kulinářství označovány nejsou. Do této skupiny pak patří například rostliny z čeledi Solanaceae a Cucurbitaceae (Sinha 2012). Botanická definice ovoce je však značně rozdílná a označujeme za něj ty části rostliny, které nesou semena (FAO 2021). Přesněji řečeno se jedná o část rostliny, která vznikla ze semeníku, jeho obsah a části které ho obalují nebo jsou k němu připojené, a to bez ohledu na jejich vhodnost ke konzumaci.

Na základě této definice tedy do ovoce řadíme i různé druhy, které bychom z kulinářského hlediska zařadili spíše mezi zeleninu nebo i plody, které se po dozrání stávají suchými (Vainio & Bianchini 2003). Studium ovoce a jeho kultivarů se zabývá pomologie, která se řadí do odvětví botaniky (Whipple, O. 1904). Tato věda umožňuje rozdělení ovoce na několik skupin na základě různých charakteristik. Dělíme ho například na ovoce suché a dužnaté, které můžeme dále dělit na bobule, peckovice a malvice v závislosti na vnitřní struktuře plodu. Ovoce též můžeme dělit na základě měknotí. Některé plody jsou totiž v konzumní zralosti ve stejnou dobu, kdy dosahují i zralosti botanické a jsou nevhodné k dlouhodobému uchovávání. Jiné dozrávají do konzumní zralosti později a mohou být sklizeny ve zralosti botanické, kdy jsou stále ještě tvrdé (Goulao & Oliveira 2008).

### 4.2 Subtropy

Subtropy jsou podnebná oblast nacházející se mezi 25 a 40 ° a jsou charakterizované teplotou vzduchu, která neklesá pod 10 °C po dobu alespoň 8 měsíců a

řadíme pod něj aridní a seminární oblasti nacházející se severně a jižně od pásu tropického mediteránního biomu a humidní subtropické oblasti (FAO 2000). Na rozdíl od tropického pásu však jeho definice není ustálena a to, jaké klimatické oblasti do něj řadíme, záleží na tom, jakou definicí se řídíme (Corlett & Richard 2013). V jiném klimatickém systému, jako je například mediterán nebo humidní subtropické oblasti řadí do teplého mírného pásu namísto subtropického (FAO).

### **4.3 Botanické zahrady**

Botanické zahrady jsou instituce, které byly zakládány jako sbírky exotických rostlin, které byly do Evropy dováženy cestovateli z nově objevených oblastí. Rychle se z nich pak stala centra pro vzdělávání, výzkum rostlinných druhů a jejich evaluaci pro ekonomický a estetický potenciál (Wassenberg et al. 2015). Nemalým významem je též i schopnost botanických zahrad uchovávat genetickou variabilitu rostlin, ale i jiných organismů, které se spolu s rostlinami do tohoto umělého ekosystému nevyhnutelně dostávají, díky čemuž je možno zkoumat jejich vztahy mezi sebou (Faraji & Karimi 2022). Kromě vědeckých a vzdělávacích účelů plní i jistý turistický účel, a instituce se tak stává i místem trávení volného času nebo místem, kde si lidé mohou odpočinout od ruchu města (Wassenberg et al. 2015).

#### **4.3.1 Botanická zahrada FTZ**

Botanická zahrada Fakulty tropického zemědělství byla oficiálně založena 1. 1. 1968 a od roku 2011 se stala součástí Unie botanických zahrad. Plocha je rozdělena na venkovní a vnitřní prostory. Vnitřní prostory jsou tvořeny především skleníky, které jsou na základě teplotních nároků rostlin a pracovního zaměření rozděleny na skleník tropický, subtropický, stolový, citrusový a sortimentový. Rostliny jsou v celém prostoru pěstovány především k demonstračním účelům a podobně jako u jiných botanických zahrad tkví jejich význam v konzervaci rostlin *ex situ*, výukovým účelům, a to jak studentů, tak laické veřejnosti a v neposlední řadě plní též funkci relaxační (Botanická zahrada FTZ 2021).

## Subtropický skleník BZ FTZ ČZU v Praze

Subtropický skleník (obr 1 A, B) plní podobný účel jako ostatní skleníky a je spolu s tropickým skleníkem přístupný veřejnosti. Jeho druhová skladba je pak tvořena ovocnými a jinak užitkovými rostlinami subtropů, které narozdíl od rostlin tropických vyžadují pro svůj optimální růst a vývoj pokles teploty v zimním období. Prostor je tedy v zimě temperován na 5-10°C. V létě jsou teploty udržovány na stabilní hodnotě větráním, které je prováděno manuálním otevíráním oken a dveří. Prostor skleníku je rozdělen na 2 záhony ve kterých rostliny buďto vysazeny nebo jsou zde umístěny jako kontejnerové. Konstrukce skleníku byla vybudována v roce 2018 a nahradila tak původní konstrukci skleníku z roku 1975. Vzhledem ke kombinaci metod pěstování rostlin v prostoru, je závlaha řešena manuálně a rostliny jsou zalévány v závislosti na počasí a ročním období a nároku rostlin na závlahu. Konstrukce skleníku je vybavena i zavlažovacími tryskami, které jsou však využívány výhradně pro hnojení ve vodě rozpustnými hnojivy a nebo také pro chemické ošetřování rostlin. (Botanická zahrada FTZ 2021)



Obrázek 1 vnějšek, vnitřek subtropického skleníku (zdroj: autor)

#### 4.4 *Acca selowiana* O. Berg (Burret) – Aka jedlá

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení:

Jedná se o subtropickou rostlinu z čeledi Myrtaceae, která tvoří habitus keře, nebo malého stromu. Listy (obr. 2A) jsou kožovité, oválné až eliptické, na svrchní straně tmavě zelené a ze spodní strany značně světlejší (Fischer & Parra-Coronado 2020). Květy (obr. 2B) jsou na rostlině zakládány jednotlivě nebo ve skupinách až po třech. Jsou hermafroditní s jedním pestíkem a mnoho červeně zbarvenými tyčinkami. Kališní lístky jsou malé, zelené, podlouhle vejčité a ochmýřené. Korunní lístky jsou v počtu 4-6 a jsou eliptické, lysé, bílé s růžovočervenými odstíny a dužnaté. Rostlina netvoří nektaria, a spoléhá se tak pouze na vysoký obsah cukrů jak v korunních lístcích, tak v pylu (Ramírez & Kallarackal 2017). I přesto, že jsou květy navštěvovány širokou škálou hmyzu, tak se nejedná o příliš efektivní opylovače a plody vzniklé tímto způsobem byly následkem nedokonalého opylení menší a bylo jich méně (Stewart & Craig 1989). Dužnaté korunní lístky jsou lákadlem především pro různé druhy plodožravých ptáků, kteří se jimi živí. Při jejich odchytu bylo možné pozorovat zachycení pylu rostliny na jejich hlavě, což poukazuje na jejich roli v opylování rostliny (Ducroquet & Hickel 1996). Plodem je zelená bobule (obr. 2C) pokrytá tuhou voskovitou slupkou a obsahuje spoustu drobných semen (Kalugina et al. 2017). Velikost plodů je rozdílná v závislosti na kultivaru, ale v průměru dosahují plody velikosti 3,5 cm v obvodu a 4,2 cm v délce (Borsuk et al. 2017).



Obrázek 2. Listy, květy a plody *Acca selowiana* O. Berg (zdroj: autor)

## **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází z jižní Brazílie (Amarante & Santos 2011), avšak vlivem člověka je rozšířena do mnoha oblastí se subtropickým klimatem. V samotné Brazílii není pěstována komerčně a je známa především jako planě rostoucí ovoce (Popenoe 1920; Amarante & Santos 2011). Ve většině oblastí rozšíření je pěstována pouze jako rostlina v zahradách a pro komerční účely je pak pěstována méně. Většina vyprodukovaného ovoce pochází z oblastí Nového Zélandu a Kolumbie (Amarante & Santos 2011).

## **Požadavky na prostředí**

Rostliny jsou velmi adaptabilní a vykazují značnou rezistenci k poklesu teploty, a to i hluboko pod bod mrazu. Spolehlivě bez poškození přežívají teploty pod  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  a s poškozením i teploty kolem  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Davitaia & Seperteladze 2009). Pokles zimní teploty pod určitou hodnotu je naopak vyžadován, protože právě v další sezoně indukuje nakvétání. Rostliny pěstovány v tropických oblastech plodí jenom velmi neochotně a plní především dekorativní funkci (Sharpe et al. 1993). Rostlina exceluje v písčitých půdách bohatých na humus s kyselým pH. Půdy, které vznikají na vápencovém podloží a jsou příliš zásadité, negativně ovlivňují růst a plodnost rostlin (Popenoe 1920). Díky tuhým, kožovitým listům je rostlina dobře přizpůsobena růstu v aridních podmínkách. I přes tuto adaptaci však delší období sucha mohou vést k opadu květů nebo plodů (Fischer & Parra-Coronado 2020).

## **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro své chutné plody, bohaté na aromatické látky, které jim dodávají specifickou vůni, pro niž jsou obzvláště ceněné (Weston 2010). Správným skladováním lze navíc dosáhnout dalšího rozvoje této vůně, kdy dochází k odboránání látek s nežádoucím aromatickým profilem a žádoucí sladce vonící látky tak mohou lépe vyniknout (Hendges, et al 2022). Takto široká škála aromatických látek vykazuje značný potenciál pro jejich izolaci a následnou extrakci esenciálních olejů, které mohou být dále využity (Weston 2010). Plody jsou bohatým zdrojem vitamínů, minerálů polyfenolických látek a vlákniny (Phan et al. 2019). Pro vysoký obsah flavonoidů můžeme mluvit o značné antioxidační aktivitě plodů, kterou můžeme přisuzovat i jiným částem rostliny, jako jsou třeba listy (Ma et al. 2008). Dužnaté korunní lístky mohou být pro svou sladkou chuť



přidávány do salátu nebo do různých pokrmů, kde zaujímají především dekorativní funkci (De Souza et al. 2016). Z listů se připravuje odvar, který je využíván v tradiční medicíně nebo se pije pouze jako náhražka čaje (Mosbah et al. 2019).

### **Pěstování**

Existuje mnoho vyselektovaných kultivarů, které mají větší plody, jež dosahují vyšší kvality. Pro získání geneticky totožných rostlin jsou rostliny množeny pomocí roubování, vzdušného hřížení nebo řízkování. Pro nízkou úspěšnost a značnou obtížnost mnohých těchto metod vegetativního rozmnožování, jsou však rostliny množeny i generativně. V tomto případě se pak využívá semen z vybraných rostlin, které se vyznačují výbornou kvalitou plodů, což zvyšuje šance na přenesení znaků na potomstvo. Při pěstování je doporučováno rostliny pěstovat v řadách namísto v blocích, tak aby byl zajištěna rovnoměrná návštěvnost rostlin ptáky (Stewart & Craig 1989). Rostlina prakticky netrpí škůdci ani chorobami, až na ojedinělé případy napadení plodů vrtulemi (Segura et al. 2006) nebo napadení plodů plísní šedou za deštivého počasí (Perea Dallos et al. 2010).

## **4.5 Asimina triloba (L.) Dunal – modřoul trojlaločný**

### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o malý strom dosahující výšky 5–10 m, který zaujímá místo v lesním podrostu. Často roste v poměrně početných skupinách, které vznikají vysemeňováním nebo odnožováním od kořenů. Na slunných místech dosahuje rostlina pyramidového habitu s rovným kmenem a dlouhými dolů visícími listy (Layne 1996). Dřevo rostliny je velmi měkké, aromatické s dobře patrnými letorosty. Kůra je v mladí hnědá nebo šedá a hladká, a u starších rostlin mělce popraskaná (Kral 1960). Listy (obr. 3A) jsou střídavé, vejčité podlouhlé a na konci zašpičatělé (Layne 1996). Květní pupeny jsou hnědé, chlupaté, vznikající v úžlabí listu (Kral 1960) a na novém výhonu jsou zakládány na konci léta nebo začátkem podzimu. V tomto stavu přezimovávají v téměř nediferenciovaném formě až do jara, kdy k dalšímu rozvoji dochází až po oteplení (Lampton 1957). Květy (obr. 3B) jsou složeny z 3 kališních lístků zelené barvy a 6 lístků korunních v kaštanové barvě, které vyrůstají ve dvou řadách. Tyčinek je v každém květu nespočetně mnoho a

počet pestíků se pohybuje v rozmezí 3-5 (Kral 1960). Podobně jako u jiných rostlin z čeledi Annonaceae dozrávají pohlavní orgány květu v rozdílnou dobu a květ tedy prochází fází samčí a později fází samičí, čímž je zabráněno samoopylení (Goodrich & Raguso 2009). Opylovači jsou především mouchy a brouci, které rostlina láká zahňívající vůní květů a jejich specifickou barvou (Hormaza 2014). Plodem je bobule (obr. 3C), která dosahuje délky 3-15cm a šířky 3-10cm. Plody rostou buďto jednotlivě nebo často v trsech připomínající trsy banánů. Slupka plodu přechází od zelené až po hnědou na základě stupně zralosti a dužina plodu bývá v odstínech žluté nebo bílé a obsahuje hnědá semínka ve velikosti fazole, které při zoochorickém šíření rostliny procházejí zaživačím traktem savců (Layne 1996).



Obrázek 3. Listy, květy a plody *Asimina triloba* (L.) Dunal (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází ze Severní Ameriky, kde je rozšířena od východního pobřeží až po Nebrasku a Texas. Na jihu její výskyt sahá až na Floridu a severně dosahuje až provincie Ontario, díky čemuž se jedná o nejseverněji se vyskytující druh z čeledi Annonaceae a jediný, který svým výskytem zasahuje až do mírného vegetačního pásma (Kral 1960). Dnes je druh sporadicky rozšířen v oblastech s mírným klimatem a je pěstován například v Itálii, Izraeli, Číně, Japonsku, Belgii, Portugalsku nebo v Rumunsku (Lolletti et al 2021). Rostlina je též vysazena v mnohých botanických zahradách, arboretech nebo dendrologických zahradách (florius 2024).

## Požadavky na prostředí

Rostlině se daří na úrodných půdách s hlubokým profilem a slabě kyselou reakcí, které jsou dobře zásobené vodou. Rostlina se totiž přirozeně vyskytuje v blízkosti vodních zdrojů (Tulowiecki 2021). Díky výraznému rozšíření na sever je rostlina dobře mrazuvzdorná a zvládá tak zimní minima kolem  $-25^{\circ}\text{C}$  (Layne 1996). Nejlépe však prosperuje v oblastech s mírnými zimami a teplým až horkým létem (Tulowiecki, S. J. 2021).

## Význam a využití

Rostlina je tradičně využívána pro své plody, připomínající chutí směs banánu, manga a ananasu. Pěstována byla již původními obyvateli Ameriky, kteří kromě plodů využívali i kůru stromů pro výrobu rybářských sítí. Později se stala významná i pro kolonisty a sběr plodů z divokých populací rostlin se stal tradiční podzimní aktivitou venkovských rodin (Pomper & Layne 2010). Sběr plodů z planě rostoucích rostlin pokračuje na mnoha místech dodnes, avšak existuje i několik sadů zabývajících se produkcí pro komerční účely (Galli et al. 2007). Komerční produkce je však limitována různými faktory, jako jsou nízká produktivita rostlin, špatná skladovatelnost plodů nebo problematika spojená se sklizní (Peterson 1990). Plody se primárně konzumují čerstvé, ale využívají se i pro další zpracování, jakým je výroba džusů nebo zmrzlin (Brett & Callaway 1992). Podobně jako jiné rostliny z čeledi Annonaceae obsahuje *Asimina triloba* ve svých plodech annonacin, který vykazuje neurotoxické vlastnosti. Neurodegradční efekt však není dostatečně prozkoumán pro popsání rizik spojených s častou konzumací ovoce (Potts et al. 2012). U jiných rostlin z čeledi Annonaceae je prokázána spojitost s výskytem Parkinsonovy choroby při pravidelné konzumaci plodů (Guillopé et al. 2011). Toxické látky obsažené v daleko větší koncentraci ve vegetativních orgánech a semenech pak mají potenciální využití jako pesticidy (Ratnayake et al. 1992). Specifický habitus a výrazné květy, které se na jaře otevírají ještě před olistěním, navíc dávají rostlině dekorativní vzhled, který jí přidává na hodnotě ornamentální rostliny (Szilagyi & Marian 2011).

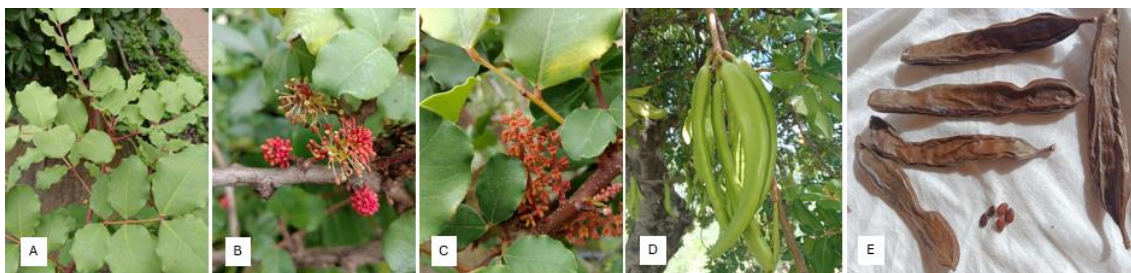
## Pěstování

I přes značnou neznalost rostliny dochází již od začátku 20. století k vývoji kultivarů. Rostliny se rozmnožují jak generativně, tak vegetativně, přičemž hlavními metodami jsou roubování a očkování. Řízkování nevyzrálých řízků je teoreticky možné, ale úspěšnost je nízká. Rostliny se vysazují jako kontejnerové sazenice, protože výsadbě sazenic prostokořených se díky citlivosti rostliny na poškození křivolého kořenu nedostává mnoho úspěchu (Layne 1996). Mladé sazenice vykazují senzitivitu vůči UV radiaci, a proto mohou benefitovat ze zastínění. Starší rostliny už však celodenní osvětlení tolerují a daří se jim v těchto podmínkách nejlépe (Brett & Callaway 1992).

### 4.6 *Ceratonia siliqua* L. – Rohovník obecný

#### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o stálezelený strom s často tlustým kmenem, silnými větvemi a hrubou kůrou z čeledi Fabaceae a podčeledi Caesalpinioideae (Batlle & Tous 1997). Listy (obr. 4A) jsou tuhé, kožovité, složené ze 4-10 proti sobě stojících lístků a rostlina je obměňuje každé 2 roky v červnu (Asma et al. 2023). Rostlina je dvoudomá, přičemž existují rostliny se samčími, samičími nebo hermafroditními květy (Goor et al. 1958). Květy svůj vývoj začínají jako oboupohlavní, avšak v průběhu vývoje květu dochází k potlačení jednoho z pohlaví. Tento proces má za následek nedovyvinutí jednoho z pohlavních orgánů, což vyústí v jeho sterilitu, a strom pak následně nese pouze květy jednoho pohlaví (obr. 4B, C) (Batlle & Tous 1997). Plodem je lusk až 25 cm dlouhý, v nezralosti zelený (obr. 4D), později hnědý (obr. 5E) obsahující až 90% sladké dužiny a až 15 tvrdých, plochých semen (Husak et al. 1996; Ayaz et al. 2007).



Obrázek 4. Listy, samčí květenství, samičí květenství, nezralé plody a zralé plody *ceratonia siliqua* (zdroj: autor)

## **Původ a rozšíření druhu**

Původní místo výskytu se nachází v oblastech blízkého východu odkud jej již od starověku šířili Řekové a Římané po Středomoří, kde po introdukci rostlina zplaněla a stala se nedílnou součástí mediteránní vegetace (Batlle & Tous 1997). Z oblasti Středomoří se rostlina lidskou aktivitou následně dále šířila do světa do oblastí s podobným klimatem, tedy do semiaridních subtropických oblastí. Se Španělskými misionáři se rostlina dostala do nového světa, kde byla vysazována v Mexiku a mezi 20. a 50. lety bylo její vysazování značně podporováno i v jižních Spojených státech amerických (Haber 2002). V půlce 19. století se společně s přistěhovalci dostala i do Austrálie (Tous 1997) a s Brity byla rozšířena i do Jihoafrické republiky a Indie (Batlle & Tous 1997).

## **Požadavky na prostředí**

Strom není náročný na prostředí. Zvládá širokou škálou půd, avšak nesnese její zamokření nebo promrznutí (Goor et al. 1958). Naopak je velmi dobře přizpůsobený suchu a je vcelku tolerantní vůči zasolení nebo znečištění. I přes to, že starší stromy jistý pokles teploty pod bod mrazu zvládnou, mladé rostliny jsou na chlad velmi senzitivní a mohou mu snadno podlehnout (Batlle & Tous 1997).

## **Význam a využití**

Plody byly odjakživa ceněné pro svou vysokou cukernatost (Brand E. 1984), která je dělá vhodné pro lidskou konzumaci, stejně tak i na sacharidy bohaté krmivo pro zvířata (Tous et al. 2013). Má podobné chemické, sensorické a biologické složení jako kakao, avšak bez stimulačních látek, díky čemuž může být dužina využívána jako jeho zdravější alternativa (Rodríguez-Solana et al. 2021). Dužina se suší a v podobě prášku se přidává do různých potravinových produktů jako jsou sušenky, dorty nebo různé polevy (Brand 1984). Využití dužiny je však v dnešní době spíše opomíjeno a rohovník je ceněný hlavně pro svá semena, která se dále zpracovávají a vyrábí se z nich karobová guma, která je nadále využívána v potravinářském průmyslu (Bulca 2016). Karobová guma má

uplatnění především jako širokospektré zahušťovadlo, které není negativně ovlivňováno přítomností potravinářských solí a je stabilní v pH 3,5-11 (Herald 2020). Kromě potravinářských využití můžeme mluvit i o jisté funkci stromu v krajinotvorbě, kdy díky odolnosti rostliny k suchu a její schopnosti přežít v neúrodných půdách může být využita k obnově vegetace a zúrodnění dané oblasti (Batlle 1997) Vzhledem ke konstantní váze semen se váha jednoho semene stala jednotkou pro evaluaci čistoty drahých kovů a kamenů (Hadi et al. 2017)

## **Pěstování**

Kultivace rostliny vedla k vyselektování kultivarů s kvalitnějšími vlastnostmi jako jsou především větší velikost plodů a lepší poměr mezi dužinou a semeny. Dužina kultivovaných rostlin je také často sladší a je proto vhodnější k přímé konzumaci nebo dalšímu zpracování. Naopak plody divokých rostlin jsou především využívány jako krmivo pro dobytek (Brand 1984). K vzniku prvních kultivarů však došlo relativně pozdě, a to až za doby Římské říše, což je pravděpodobně vázáno na rozvoj znalostí v roubování. U rohovníku totiž jiné možnosti vegetativního rozmnožování nedosahují převratných výsledků (Zohary 2002). Roubování je zpravidla prováděno na podnože staré alespoň 2 roky, které však mají značně rozdílné vlastnosti, protože se jedná o náhodné semenáče u kterých nedochází k selekci. Rostlina je většinou pěstována v kulturách mezi jinými rostlinami jako jsou například ovocné stromy, olivovníky, vinná réva nebo polní plodiny (Batlle & Tous 1997).

### **4.7 *Citrus limon* Tanaka – citroník limonový**

#### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o rostlinu z čeledi Rutaceae hybridního původu, jež vznikla zkřížením cedrátu s neznámým druhem citrusu, za který je některými autory považována limetka (Mabberley 1997). Tvoří habitus malého stromu nesoucího výrazné trny na svých větvích. Listy (obr. 5A) jsou neopadavé, tmavě zelené, střídavé, podlouhle vejčité, oválné nebo eliptické. Okraj čepele je zubatý a na řapíku můžeme najít výrazné palisty. Květy (obr. 5B) vznikají jednotlivě nebo ve skupinách, jsou pětičetné, bílé s růzovofialovými odstíny na spodní straně korunních lístků (Morton 1987). Plodem je speciální typ bobule,

tzv. hesperidium (obr. 5C). Kůra obsahuje žlázky s esenciálními oleji a nazývá se flavedo. Pod ní najdeme bíle pěnovité albedo a pod ním endokarp který je tvořen několika segmenty obsahující vázky vyplněné šťávou a semínky (Bartholomew & Sinclair 2022). Barva a velikost plodu se může v závislosti na odrůdě lišit, ale průměrně jsou plody 7-12cm dlouhé a barva bývá nejčastěji sytě žlutá, ale může být i zeleno-bílá (Morton 1987).



Obrázek 5. Listy, květy a plody *Citrus limon* Tanaka (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu**

Původní oblast výskytu není známa, ale je odhadováno, že rostlina může pocházet z oblastí severozápadní Indie (Morton 1987). Do Evropy se druh dostal ze severní Afriky, kam jej rozšířili Arabové. Evropané s ním přicházejí do styku při křížových výpravách, kdy až po nich se zmínky o rostlině začínají objevovat v historických textech. Evropané pak rostlinu rozšířili po Středomoří a později se zajistili i o její rozšíření do Ameriky a Austrálie (Scora 1975). Dnes je rostlina pěstována celosvětově v oblastech s vhodným klimatem a mezi velké producenty patří například Spojené státy americké, Itálie, Španělsko, Řecko, Turecko, Austrálie a Jihoafrická republika (Morton 1987).

### **Požadavky na prostředí**

Podobně jako jiné citrusy toleruje rostlina pokles teploty pod bod mrazu a spolehlivě zvládá minima okolo -5 °C. Toto však neplatí pro květy, plody a mladé výhony, které pokles teploty pod nulu nezvládají tak dobře a jsou poškozovány již při teplotách výrazně vyšších (Yelenosky 1985). Citroníky navíc rostou v průběhu celého

roku, což nové přírůstky činí obzvláště zranitelné k poškození mrazem (Morton 1987). Na rozdíl od sladkých citrusů rostlina dosahuje dobré produkční kvality i v oblastech se studeným létem, které by se u sladkých citrusů negativně podepsaly na potřebné cukernatosti (Davis 1911). Na půdu není rostlina příliš náročná a dobře se jí daří v široké škále půd. Nesnese však zasolení či zamokření (Manner et al 2006).

### **Význam a využití**

Hlavní význam rostliny tkví především v jejich plodech, které jsou nejvíce využívaným ovocem sloužícím k okyselování. Šťávou z čerstvých plodů se dochucují jídla a nápoje a kousky plodů se využívají k jejich ozdobě. Plody se dále zpracovávají do podoby džusů, sorbetů nebo různých dezertů (Morton 1987). Kůra plodů se díky přítomnosti esenciálních olejů využívá k dochucování jídel a nápojů a dává jim tak typické citronové aroma. Právě z kůry se tyto esenciálně oleje též primárně extrahují (Al-Qudah et al. 2018). V tradiční medicíně byly plody užívány jako úleva od nevolnosti, kocoviny nebo měly napomáhat při trávení. Dnešní studie tyto efekty sice nepotvrdily, ale díky vysokému obsahu vitamínu C nebo limonenu je předpokládáno, že častá konzumace plodů může mít protirakovinné a imunostimulační efekty (Arias & Ramón-Laca 2005).

### **Pěstování**

Existuje mnoho kultivarů, které však mají podobné vlastnosti. Citroníkům je značně podobný i *citrus x meyeri*, který je některými autory uváděn jako hybrid citronu a pomeranče a byl nalezen jako rostlina rostoucí v Číně. Rostliny se množí především vegetativním způsobem, a to za pomoci roubování nebo řízkování. Rostliny získané generativním způsobem pak slouží primárně jako podnož pro roubované rostliny. Citronovníky se pěstují v sadech s relativně velkými rozestupy, protože pokusy se snížením rozestupů vedly k výraznému snížení výnosu (Morton 1987). Plody se sklízají ručně na přelomu podzimu a zimy (Porras Castillo et al 2015) a jejich zralost se určuje na základě množství šťávy v dužině, která musí tvořit alespoň 25 % (Bartholomew & Sinclair 2022). Pro druhou úrodu plodů, v období, kdy jich je nedostatek, je možné využít metody, kdy je stromům odebrána zálivka a její následná introdukce spolu s hnojivem pak

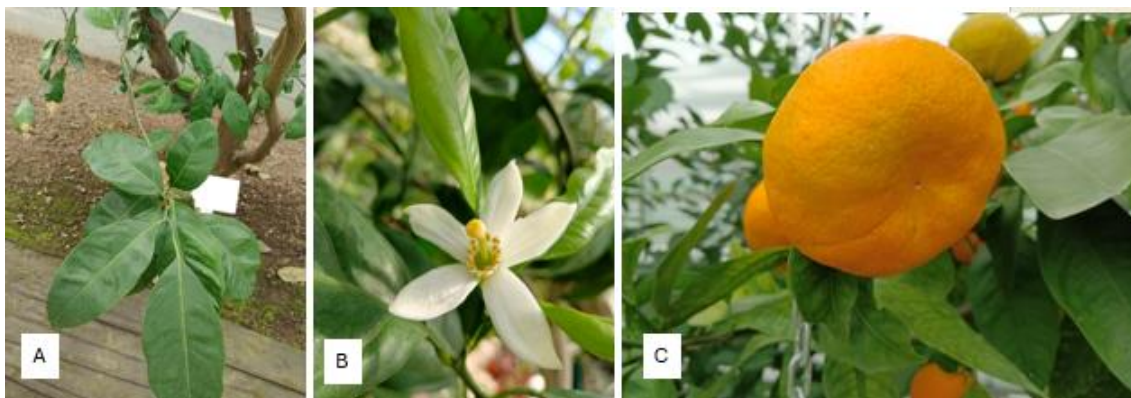


vede k indukci nakvétání, které zajistí zralé plody na začátku léta, kdy je jejich cena nejvyšší (Morton 1987).

#### 4.8 *Citrus reticulata* Tanaka – mandarinka obecná

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o skupinu citrusů z čeledi Rutaceae s tenkou slupkou, které se dobře loupou (Morton 1987). *Citrus reticulata* je pravděpodobně jeden ze 4 původních druhů citrusů ze kterých hybridizací vznikly ostatní citrusy (Mabberley 1997). V rámci taxonomie se dříve rozlišovaly různé druhy mandarinek, které se lišily na základě morfologických znaků jako je tvar a struktura listů a plodů (Morton 1987). Listy (obr. 6A) jsou úzké a zašpičatělé a květy se po jednom nebo více tvoří v jejich úžlabí. Květy (obr. 6B) jsou stejné jako u ostatních zástupců rodů citrus, tedy oboupohlavné, bílé, pětičetné (Monselise 2019). Plodem je speciální typ bobule hesperidium (obr. 6C), které je u mandarinek zploštělé. Kůra plodu se nazývá flavedo, je oranžové barvy a obsahuje žláзки s esenciálními oleji. Pod kůrou najdeme houbovitě albedo, které zasahuje i do středu plodu. Pod vrstvou albeda najedeme segmenty, které obsahují váčky vyplněné šťávou a množstvím malých zašpičatělých semínek (Morton 1987).



Obrázek 6. Listy, květy a plody *Citrus reticulata* Tanaka (zdroj: autor)

##### Původ a rozšíření druhu

Mandarinky pochází z Číny, kde byly kultivovány již před 4000 lety. Z Číny se pravděpodobně nejdříve rozšířily do Japonska, kde jsou poprvé zmiňovány ve 13. století.

I přesto, že se jedná o jeden z původních citrusů, tak se do Evropy nedostává až do roku 1805, kdy se první rostlina dostala do Anglie, odkud se rozšířila na Maltu a Sicílii (Nicolosi 2007). Její rozšíření bylo výrazně předstiženo jak jinými původními, tak hybridními citrusy. Například *Citrus medica* byl do Evropy přivezen již Alexandrem Velikým (Mabberley 1997). Dnes je kultivace rozšířena celosvětově v oblastech s tropickým, subtropickým a mírným pásem (Ferreira et al. 2018). Kultivace je ale především rozšířena v oblastech s teplým létem a mírnou zimou, kam patří země s mediteránním klimatem. Největší producenti jsou Čína, Španělsko, Itálie ale jsou pěstovány ve velkém i v USA, Japonsku, Brazílii, Argentíně nebo třeba v Austrálii (Shorbagi et al. 2022).

### **Požadavky na prostředí**

Mandarinky patří mezi citrusy nejvíce odolné mrazu, kdy odolávají minimální teplotě kolem  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , avšak k poškození některých pletiv může dojít už i v teplotách značně vyšších (Yelenosky 1985). Plody jsou na mráz například velmi náchylné a jsou poškozovány už teplotami těsně pod nulou (Morton 1987). Požadavky na půdu jsou podobné jako u ostatních citrusů. Kromě netolerance na zasolení jsou rostliny na půdu nenáročné (Manner 2006), avšak nesnesou přemokření, kdy už po 24h kořenů v anaerobním prostředí, dochází k senescenci, vadnutí a opadu listů (Vu & Yelenosky 1991).

### **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro své plody, které jsou aromatické, delikátní chuti a snadno se loupou, což je činí celosvětově velmi populární (Shorbagi et al. 2022). Jsou zdrojem sacharidů, vitamínu C, karotenoidů, fenolických sloučenin, pektinů, organických kyselin a minerálů (Musara 2020). Slupky jsou využívány v tradiční medicíně pro uvolnění od kašle, gastrointestinálních problémů, zánětů kůže a bolesti svalů (Shorbagi et al. 2022). Fytochemické analýzy potvrdily látky s protizánětlivým efektem, který koreluje s výskytem tangeretinu a nobiletinu, jejichž aktivita je výrazně zvýšena, pokud projdou teplotou nad  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Ho & Lin 2008). Rostlina má i ornamentální význam a

může být pěstována pro svůj dekorativní vzhled, který ji dodávají její aromatické květy a oranžové plody (dos Santos et al. 2015).

## **Pěstování**

Existuje mnoho kultivarů, které byly často geograficky vázány na určitou oblast pěstování (Morton 1987). Pro produkční účely jsou někde stále rostliny množeny generativním způsobem, avšak takovéto rostliny musejí procházet dlouhým juvenilním obdobím, a navíc vykazují rozdílné znaky, které nejsou jednotné mezi jedinci v kultuře, a tudíž jsou pro pěstování vhodnější rostliny získané vegetativním rozmnožováním (Deshmukh et al. 2017). Z vegetativního množení lze podobně jako u jiných citrusů využít řízkování, očkování nebo roubování, avšak z hlediska kvality růstu vykazují roubované a očkované rostliny lepší růstové a produkční charakteristiky a proto jsou tyto metody preferovány (Talukder et al. 2014). Tradičně jsou stromy pěstovány v sadech, kde jsou vysazovány s relativně velkými rozestupy, které počítají s budoucí velikostí koruny, což však snižuje produkční potenciál kultury v prvních letech od založení, a proto by mohly mít význam intenzivnější kultury, které by dosahovaly vysokých výnosů za cenu vyšší náročnosti na údržbu kultury (Ladaniya, M. 2021).

## **4.9 *Citrus sinensis* Tanaka – Pomerančovník čínský**

### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o malý stálezelený strom z čeledi Rutaceae s kožovitými eliptickými, podlouhlými až oválnými listy (obr. 7A) nesoucí palisty na řapíku (Etebu & Nwauzoma 2014). Květy (obr. 7B) jsou zakládány samostatně nebo ve skupinách po 2-6, jsou pětičetné, bílé s odstíny fialové a jsou silně aromatické. Plodem je speciální typ bobule hesperidium (obr. 7C). Je kulovité, 6,5-9,5cm v průměru, oranžové barvy a její exokarp je pokryt žlázami obsahující esenciální oleje a nazývá se flavedo. Mesokarp je tvořen bílým houbovým albebedem a jedlá dužina endokarpu je tvořena segmenty, které

obsahují semena šťávou vyplněné vřesky, které jsou žluté, oranžové nebo červené barvy. (Morton 1987)



Obrázek 7. Listy, květy a plody *Citrus sinensis* Tanaka (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu**

Druh pochází z Číny, avšak jeho divoké formy nejsou známy (Morton 1987), ale je předpokládáno, že se s největší pravděpodobností jedná o křížence *Citrus grandis* a *Citrus reticulata* (Talón et al. 2020). Do Evropy se druh rozšířil z jihovýchodní Asie na začátku 15. století, odkud byl přivezen buďto Italy nebo Portugalci, kteří ho rozšířili po Středomoří. Do Ameriky se druh dostává spolu se Španěly, kde byl vysazován v Jižní a střední Americe (Morton 1987). Dnes je rostlina rozšířena téměř celosvětově a je pěstována ve všech oblastech s vhodným klimatem v tropickém a subtropickém podnebném pásmu, a dokonce i v teplejších oblastech pásma mírného (Etebu & Nwauzoma 2014). Největší producenti jsou Brazílie, Čína a Spojené státy americké, ale významná produkce je koncentrována i v zemích Evropské unie, Austrálii a v dalších státech Asie a Jižní a střední Ameriky (FAO 2020). V mnoha zemích však došlo k výraznému poklesu produkce, což je například v případě Spojených států, ale i jiných zemí způsobeno rozšířením bakteriální nemoci Huanglongbing a jejích vektorů, která výrazně poškodila produkční schopnost citrusových kultur na Floridě (Alvarez et al. 2016).

## **Požadavky na prostředí**

Rostlina dokáže přežít teploty pod bodem mrazu, kdy spolehlivě odolává teplotám kolem  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , avšak květy a plody jsou poškozovány již teplotami těsně pod nulou (Yelenosky 1985). Podobně jako u ostatních citrusů je rostlina na půdu nenáročná, avšak nesnese zasolení (Manner et al. 2006). Nejlepší půdy pro pěstování jsou pak půdy propustné, dobře odvodněné a hluboké, které se nenacházejí na alkalickém podloží, které může u citrusů způsobovat chlorózu a postupné chřadnutí starších rostlin (Morton 1987).

## **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro své plody, které jsou celosvětově nejvíce žádané ze všech citrusů. Jejich dužina je sladká, aromatická s příměsí kyselinky, za kterou je zodpovědná kyselina citronová (Roussos 2016). Jsou bohatým zdrojem vitamínu C, B1, B3, antioxidantů, pektinu, limonoidů, polyfenolů a minerálů jako je vápník, draslík a hořčík, což je činí vhodné pro podporu imunitního systému, prevenci arteriosklerózy nebo rakoviny (Etebu & Nwauzoma 2014). Slupky plodů, ale i jiné části rostlin jako jsou listy, mladé větvičky nebo celé mladé plody jsou využívány pro získání esenciálních olejů a olej získaný ze semen může být využíván pro potravinářské účely (Morton 1987).

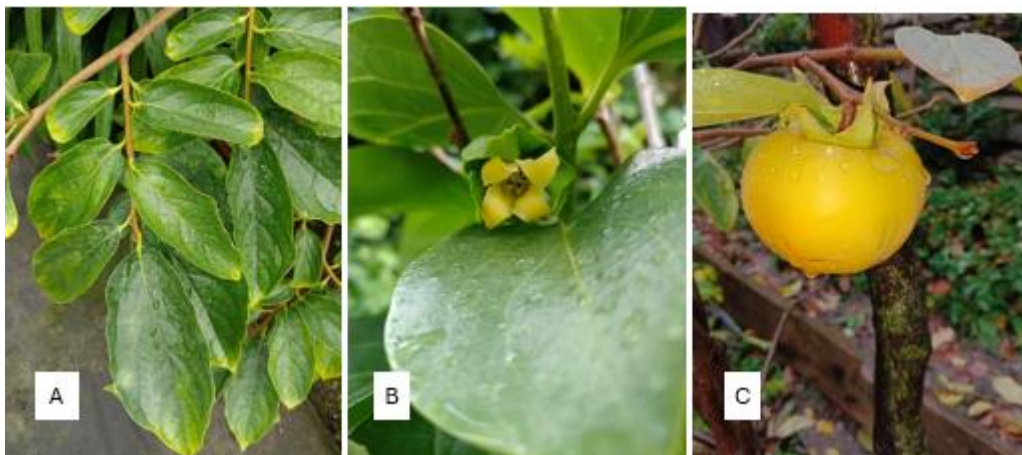
## **Pěstování**

Existuje mnoho odrůd, které mají často podobné znaky i v dalších generacích, a proto je rozmnožování pomocí semen možné (Morton 1987). Rostlina je však rozmnožována především vegetativně, a to za pomoci roubování nebo očkování, protože semenáče rostlin často vykazují problematické znaky jako je špatná produkce pylu nebo cizosprašnost. (Etebu & Nwauzoma 2014). Pěstuje se v sadech, kde byly dříve stromy sázeny s většími rozestupy, ale novější kultury využívají intenzivnější metody pěstování, kde jsou rostliny pěstovány blízko sebe v řadách, tak aby byla umožněna mechanizace systému (Morton 1987).

#### 4.10 *Diospyros kaki* L.f. – tomel japonský

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o dlouhověký opadavý strom z čeledi Ebenaceae dosahující výšky 4-18 m, s vzpřímeným nebo křivým vzrůstem a otevřenou korunou (Morton 1987). Listy (obr. 8A) jsou lesklé, kožovité, vejčité eliptické, vejčité podlouhlé nebo jen vejčité a na konci zašpičatělé (Popenoe 1920). Rostlina je dvoudomá s třemi typy květů: samčími, samičími a hermafroditními. I přesto že se jednotlivé typy květů většinou nacházejí na různých rostlinách, není výjimkou, že se na jedné rostlině vytvoří i jiný typ květu než ten, který rostlina primárně produkuje (Popenoe 1920). U samičích rostlin se však v jisté míře může vyskytovat i partenokarpie (Kakipflaume et al. 1989.) Květy se tvoří na nových letorostech. Samčí květy vyrůstají ve svazku po 3 jsou složeny ze čtyř korunních a kališních plátků a mají 16 až 24 tyčinek. Samičí květy (obr. 8B) vyrůstají zásadně jednotlivě s mohutným kalichem a 4 srostlými korunními plátky. Plodem (obr. 8C) je oranžová kulovitá bobule obsahující až 8 plochých semen (Popenoe 1920).



Obrázek 8. Listy, květy a plody *Diospyros kaki* L.f. (zdroj: autor)

##### Původ a rozšíření druhu

Rostlina pochází z Číny, odkud se rozšířila do okolních zemí, jako jsou Japonsko a Korea, kde je odjakživa významným zdrojem obživy (Yonemori et al. 2000). Do Evropy se dostala v 18. století, ale byla vysazována pro svůj dekorativní vzhled a jako na ovocnou

rostlinu na ní začalo být nahlíženo až se zakládáním ovocných zahrad v 19. století, které nahrazovaly původní ryze ornamentální zahrady. Od té doby se rostlina začala šířit jihem Evropy (Gullino et al. 2009). První sad v Itálii vznikl až na začátku 20. století, ale od té doby začalo docházet k masivní expanzi této plodiny v Evropě, která trvá do teď (Giordani & Nin 2012). Do Ameriky se tato plodina dostává v 19. století, od 20. století docházelo k rozvoji kultivace a Kalifornie se stala hlavním místem produkce (Kluge & Tessmer 2018). I přesto, že je největší produkce kaki stále nejvíce koncentrovaná ve východní Asii, tak je rostlina pro komerční účely pěstována všude po světě v zemích jako je Itálie, Španělsko, Nový Zéland, Austrálie nebo Brazílie (Kanzaki & Yonemori 2007). I přes subtropický původ rostliny, bývá rostlina zřídka pěstována i v teplejších oblastech mírného pásu (Virág & Farkas 2020). V oblastech, kde zimní teplota klesá pod  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$  mohou stále být pěstovány mezidruhovité hybridy *D. kaki* s *D. virginiana*, které zvládají pokles teploty pod  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$  a mají potenciál pěstování i v našich zeměpisných šířkách (Ondrasek 2005).

### **Požadavky na prostředí**

Rostlina je adaptibilní na širokou škálu půd (Llácer & Badenes 2002), ale je značně citlivá na zvýšenou salinitu, což může být problematické v oblastech, kde se k zavlažování používá voda s vyšším obsahem soli (Kanety et al. 2014). Rostlina je totiž často pěstována teplých oblastech, které však nesplňují její nároky na vodu. (Intrigliolo 2016). V zimním období zvládá teploty pod bodem mrazu, kdy k výraznému poškození začne docházet až v rozmezí  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  v závislosti na kultivaru (RenZi & Yong 1993). Nároky na dormanci jsou však nízké, a proto jarní oteplení v nepůvodních oblastech výskytu může rostlinu předčasně probudit, což rapidně snižuje její další odolnost vůči pozdním mrazům (Marshall et al. 2011).

### **Význam a využití**

Tomel je pěstován především pro své sladké plody známé pod názvem kaki, které jsou konzumovány jako ovoce. Existuje mnoho odrůd, které můžeme rozdělit na základě stavu, ve kterém jsou konzumovatelné, na odrůdy trpké a netrpké. Trpké odrůdy jsou pro vysoký obsah taninů konzumovatelné pouze ve velmi měkkém stavu, zatímco netrpké odrůdy mohou být konzumovány i přesto že jsou stále tvrdé. Takovéto odrůdy

jsou vhodnější ke skladování a prodeji (Yonemori 2000). Studie však poukazují na vyšší cukernatost a množství obsahových látek v trpkých odrůdách (Hee-Chun et al. 1998). což se mnohdy shoduje i s preferencí lidí, tyto odrůdy konzumovat (Han 2022). V dnešní době jsou mnohé z komerčních odrůd díky lepší chuti právě astringenní a jejich trpkost se odstraňuje uměle pomocí atmosféry na bázi CO<sub>2</sub>, která díky anaerobní respiraci plodů změní stav taninů z rozpustných na nerozpustné (Novillo 2014). Nezralé svíravé plody se v Japonsku tradičně fermentovaly, což dalo vzniknout produktu zvaný kakishibu, který se využíval k ochraně dřeva, rybářských sítí proti rozpadu nebo jím byl natírán papír, což ho dělalo voděodolným (Komatsu 1928). Čerstvé nebo sušené listy tomelu jsou využívány v lidovém léčitelství pro zmírnění efektů ischemie, mrtvice nebo *anginy pectoris*. Obsahují totiž vysoké množství flavonoidů a terpenů, které mají prokázaný neuroprotektivní efekt (Xie et al. 2015). Dřevo tomelu je vyhledáváno pro svou tvrdost a jeho xylémová část se vzácně barví do tmavě černé barvy. Takové dřevo se v Japonsku nazývá jako Kurogaki a je velmi ceněno a využíváno podobně jako dřevo tropických ebenovníků. Způsob vzniku tohoto dřeva není přesně znám, ale je předpokládáno, že se jedná o ochranu rostliny před počínající houbovou infekcí (Noda et al. 2002).

## **Pěstování**

Díky dlouhé historii pěstování existuje nespočet kultivarů. Jenom v Japonsku jich je pěstováno přes 800 (Popenoe 1920). Rostlina se proto rozmnožuje vegetativně a to především pomocí roubování. Pro podnože se využívají semenáče *Diospyros lotus*, *Diospyros virginiana* nebo i semenáče vlastní. (Bellini & Giordani 2002). Stromy jsou buďto pěstovány v zahradách nebo v sadech s rozestupy na základě typu půdy a způsobu pěstování. Strom přirozeně tvoří korunu pyramidovitou s centrálním vrcholem, ale v závislosti na oblasti pěstování jsou stromy stříhány i na korunu kotlovitou, nebo je ponecháno jenom několik plodonosných výhonů které jsou vedeny na konstrukci (Bellini & Giordani 2002). Mnohdy jsou rostliny pěstovány bez přítomnosti rostlin se samčími květy což vede k zisku pro trh žádaných partenokarpických plodů. Propad u neopylených plodů je však výrazně větší (Reig et al 2018).



#### 4.11 *Diospyros virginiana* L. – tomel viržinský

##### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o pomale rostoucí strom s lesklými kožovitými listy (obr. 19A), který dokáže být i značně vzrůstný (Halls 1990). Roste osamoceně nebo ve skupinách různě starých jedinců, které mohou vznikat jak vysemeňováním, tak vegetativním rozmnožováním rostliny, která je schopná tvorby kořenových výmladků, a to hlavně při poškození. (Maisenhelder 1971). Rostlina je dvoudomá, tedy samčí a samičí květy (obr. 19B) se tvoří na oddělených rostlinách. Kalich je mohutný a zelené barvy a koruna je tvořena 4-5 plátky barvy žlutozelené (Halls 1990). Plodem (obr. 9C) je bobule od žluté přes oranžovou až hnědé barvy, dozrávající v období od září do listopadu obsahují 4-8 plochých hnědých semen. V nezralém stavu je silně astringentní, ale při dozrání se trpkost ztrácí a plody se stávají sladkými a vhodnými ke konzumaci (Maisenhelder 1971).



Obrázek 9. Listy, květy a plody *Diospyros virginiana* L. (zdroj: autor)

##### **Původ a rozšíření druhu**

Původní rozšíření druhu bylo limitováno na východní Spojené státy americké, kde se vyskytoval v podobě hustých porostů, které vznikaly pomocí odnožování. Dnes je zastoupení rostliny v porovnání s okolní vegetací minoritní (Skallerup 1953). Do Evropy se rostlina dostala relativně brzy, a to jako rostlina ornamentální. Již 17. století jsou

v literatuře zmiňovány stromy rostoucí v Anglii a později i ve Francii a Itálii (Briand 2005). Vzhledem k využití druhu pro podnože je jeho kultivace rozšířena do oblastí pěstování *Diospyros kaki*. (Bellini & Giordani 2002).

### **Požadavky na prostředí**

Druh není náročný na půdu a daří se mu v mnoha zcela různorodých podmínkách, od vlhkých úrodných oblastí až přes suché kamenité svahy (Halls 1990). Odolnost rostliny vůči mrazu je vysoká, proto se v chladnějších oblastech používá jako podnož pro *Diospyros kaki* (Morton 1987). Existují doklady, že rostlina přežila i teploty pod -25 °C (Skallerup 1953).

### **Význam a využití**

Historicky se jednalo o významnou ovocnou dřevinu, která byla pro své plody kultivována původními obyvateli Ameriky. Dnes je však i přes excelentní chuťové kvality plodů upozaďována a skoro nepěstována (Briand 2005). Kvalitně vyztřalé plody jsou někdy sbírány a využívány k přípravě domácích jídel a nápojů (Maisenhelder 1971). Od konce 19. století probíhají snahy o kultivaci této rostliny a vylepšení jejich vlastností (Pomper 2020). Dnes existuje několik kultivarů s vylepšenou kvalitou plodů. (Halls 1990). Kromě vylepšených kultivarů dalo křížení *Diospyros virginiana* a *Diospyros kaki* za vznik hybridům s kvalitními plody, vysokou mrazuvzdorností a raným dozráváním (Kosenko et al. 2020). Rostlina je ale především používána jako podnož, ale v daleko menší míře než *Diospyros lotus* a tvoří přibližně 10 % všech podnoží pro tomely. Dřevo rostliny je pevné, tvrdé a odolné, ale těžko se s ním pracuje. Využívalo se pro výrobu golfových holí (Maisenhelder 1971) nebo třeba pažeb zbraní, klínů, rukojeti nástrojů nebo tkalcovských strojů (Briand 2005). Díky silnému kořenovému systému může být rostlina využita k zpevnění terénu náchylnému k erozi (Halls 1990).

### **Pěstování**

I přes to, že se jedná převážně o planě rostoucí rostlinu, tak mnohé z vylepšených kultivarů můžeme najít v zahradách různých zájemců, kteří se o pěstování této netradiční

rostliny zajímaví. Dále je rostlina pěstována v botanických zahradách (Skallerup 1953). Vzhledem k primárnímu využití rostliny pro účely podnoží pro *Diospyros kaki*, jsou rostliny množeny především generativně, ale pro vznik podnoží se stejnými znaky a rovnoměrným růstem by mělo význam využít vegetativní rozmnožování, kterého je schopna (Izhaki, A et al 2018).

#### 4.12 *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. – Lokvát Japonský

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o stálezelenou subtropickou rostlinu z čeledi Rosaceae, která dosahuje habitu malého stromu nebo keře (Badenes et al. 2009). Listy (obr. 10A) jsou velké, plstnaté, vejčité kopinaté a vyrůstají na koncích ochmýřených větví. Květy (obr. 10B) jsou bílé, drobné, seskupené do lat a složené z 5 koruní, 5 kališních lístků, 20 tyčinek a 5 pestíků, které jsou na bázi srostlé (Popenoe 1920). Květy se diferencují od vegetativních vrcholů v létě a rostlina pak kvete většinou v pozdním podzimu. Na rozdíl od většiny rostlin z čeledi Rosaceae kvete ve stejném roce, ve kterém dochází k diferenciaci pupenů (Jiang et al. 2020). Plody (obr. 10C) jsou žluté ochmýřené bobule, které mají 2-5 cm v průměru a dozrávají na jaře. Obsahují několik semen, díky čemuž jedlá dužina tvoří přibližně 70 % plodu (Lin et al. 2007).



Obrázek 10. Listy, květy a plody *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (zdroj: autor)

## **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází z Číny, kde je kultivována přes 2000 let a můžeme zde stále nalézt její plané předchůdce. Již za starověku byla však kultivace rozšířena do okolních zemí, a proto bylo i například za považované místo výskytu dříve označované Japonsko, ve kterém je kultivace druhu velmi rozšířena (Lin, S. et al. 1999). Do Evropy se lokvát původně dostává jako okrasná rostlina a první zmínky o jeho konzumaci pocházejí z Francie na přelomu 17. a 18. století (Soler et al. 2006). Do Ameriky se následně rostliny rozšiřují jak z japonských, tak evropských zdrojů na konci 19. století (Janick 2014). Dnes je rostlina pěstována celosvětově v oblastech, kde se daří citrusům (Llácer et al. 2004).

## **Požadavky na prostředí**

Rostlina toleruje širokou škálu půd s podmínkou, že jsou dobře odvodněny (Crane & Caldeira 2006). Zvládá i dosti výrazný pokles teploty pod bod mrazu a dokáže ustát i teploty pod  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Mladé plody však dokáže poničit teplota už kolem  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , což vzhledem ke kvetení v zimním období znemožňuje kultivaci lokvátu pro plody v mnoha chladnějších oblastech, ve kterých je pak rostlina pěstována jen pro svůj dekorativní vzhled (Lin et al. 2007). V nedávné době došlo k objevení pupenové mutace na kultivaru Algerie, která vykazuje snahu nakvétat několikrát za sezonu. Z této mutace vznikl stále plodící kultivar Piera, který otevírá možnosti kultivace lokvátu pro plody v oblastech, které tomu dřív nebyly vhodné (Reig & Agustí 2006).

## **Význam a využití**

Rostlina se primárně využívá pro své chutné aromatické plody, které jsou ceněny pro brzkou dobu dozrání. Plody jsou konzumovány čerstvé nebo jsou upravovány do produktů jako jsou džusy, džemy nebo alkoholické nápoje (Lin et al. 2007). Jsou bohatým zdrojem vitamínů C a A, vápníku, manganu, draslíku a železa a antioxidantů (Sunil & Pallavi 2014). Kromě plodů jsou v Čínském lidovém léčitelství tradičně využívány i listy, které mají uplatnění v léčbě zánětlivých onemocnění dýchací soustavy, což potvrdily i moderní vědecké studie. Obsahují totiž protizánětlivé látky jako je například kyselina ursolová (Liu et. al. 2016). Pro svůj dekorativní vzhled má rostlina využití i jako okrasná rostlina, a i jen z tohoto důvodu je na mnoha místech v Asii stále vysazována (Sunil & Pallavi 2014).

## **Pěstování**

Existuje mnoho vyselektovaných kultivarů s rozdílnou velikostí, barvou a kvalitou plodů a různou konzistencí dužiny (Ferrerres et al. 2009). Rostlina bývá množena jak vegetativně, tak generativně, avšak využívání náhodných semenáčů pro produkci plodů nelze doporučit, díky značné genetické variabilitě. Semenáče jsou proto častěji používány jako podnože pro roubované rostliny (Lin 1999). Kromě vlastních semenáčů se jako podnože pro roubované rostliny využívá i *Cydonia oblonga*, která zmírňuje vigor rostlin a produkční rostlina je tak nižšího vzrůstu a vhodnější pro komerční pěstování (Aziz et al. 2023). V Číně se pak lokvát tradičně roubuje i na příbuznou *Eriobotrya deflexa* nebo *Photinia serrulata* (Lin et al. 1999). Kromě roubování se z vegetativního rozmnožování využívá i řízkování nebo vzdušné hřížení (Polat 2022). Tyto metody vedou ke vzniku pravokořených sazenic, které následně vykazují stejné růstové charakteristiky, což je ceněným znakem v komerčním produkčním systému (Castro et al. 2006).

### **4.13 *Fortunella obovata* Tanaka – Kumkvat**

#### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o malý strom keřovitého vzrůstu z čeledi *Rutaceae*, který se dříve řadil do rodu *Citrus*, později byl přeřazen do rodu *Fortunella* (Ozcan-Sinir et al. 2018). Dnes je na základě analýzy celé sekvence genomu rod *Fortunella* opět řazen do rodu *Citrus* (Kalita et al. 2021). Listy (obr. 11A) jsou neopadavé, tmavě zelené, střídavé a na konci zašpičatělé se zubatým okrajem. Květy (obr. 11B) jsou pětičetné, bílé a silně aromatické. (Morton 1987) Plodem je speciální typ bobule hesperidium (obr. 11C), které je u kumquatu jedno z nejmenších ze všech citrusů (Palma & D'Aquino 2018). Plody mohou být kulaté nebo oválné, jsou oranžové barvy a jejich slupka je tenká a protkaná množstvím

olejových žláz. Dužina není příliš šťavnatá a může obsahovat malá zašpicatělá semena. Velikost plodů se pohybuje od 1,4 cm do 4 cm (Morton 1987).



Obrázek 11 Listy, květy a plody *Fortrunella obovata* Tanaka (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází z jihovýchodní Číny a tropické Malajsie odkud se šířila do okolních zemí. V 17. století byla zaznamenána v Japonsku a Evropě a v Americe o ní najdeme první záznamy okolo půlky 19. století (Manner et al 2006). Dnes je rostlina pěstována skoro ve všech zemích subtropického klimatického pásu (Pawelczyk et al 2023). Morton (1987) uvádí, že se rostlina ve spojených státech amerických pěstuje ve velkém v Kalifornii, Texasu a na Floridě a mezi další významné producenty řadí Čínu, Brazílii, Indii, Austrálii, Jižní Afriku, Kolumbii, Guatemala, Surinam a Portoriko.

### **Požadavky na prostředí**

I přes subtropický původ, rostlina toleruje pokles teploty pod bod mrazu, který u ní stimuluje přechod do dormance. V ní rostlina vytrvává i určitou dobu po oteplení a pozastaví růst výhonů a nasazování květů. Bez poškození zvládá pokles teploty kolem - 8 °C, což ji činí jedním z nejodolnějších druhů z řádu citrusů. V teplých oblastech však lépe prosperuje a dokáže plodit i několikrát do roka (Manner et al. 2006). Nároky rostliny na půdu se odvíjejí od nároků podnože, kterou je nejčastěji *Poncirus trifoliata* (Morton 1987), který podobně jako jiné citrusy není na půdu náročný (Manner et al

2006). Je však velmi citlivý na zasolení, které obecně citrusové plodiny tolerují daleko hůře než plodiny jiné (Chatzissavvidis et al. 2014).

### **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro své plody výrazné chuti, které se konzumují v celku. Exokarp plodu je totiž jedlý a sladký, mesokarp je redukován a endokarp je kyselý. Díky tomu, že se plody neloupou, musejí být skladovány v chladu, protože je není možné ošetřit fungicidními přípravky, jako se to běžně dělá u jiných citrusových plodů (Palma & D'Aquino 2018). Čerstvé plody však mají malou trvanlivost, a proto se často různým způsobem upravují, a to ať už sušením, nakládáním do cukru nebo se z nich připravují marmelády či džusy (Hu et al. 2021). V čínské tradiční medicíně se plody využívají pro léčbu respiračních a kardiovaskulárních chorob (Li et al. 2023). Rostliny s malými plody mají velmi dekorativní vzhled, což jim dává význam i jako ornamentální rostlina (Zhu et al. 2022). K těmto účelům jsou vhodné například rostliny zasazené v květináčích (Chang, Y. 2015). Plody kumquatu jsou v oslavách čínského nového roku symbolem pro zlato a spolu s dalšími produkty doplňují symboliku bohatství, ve které najdeme i symboly pro společenství nebo děti (Asif & Ali 2019).

### **Pěstování**

Existuje několik kultivovaných typů, které se spíše rozlišují jako jednotlivé druhy než pouze kultivary a liší se tvarem plodů a listů. Mezi nejpěstovanější patří Nagami, Meiwa, Marumi a Hong Kong (Morton 1987). Rozmnožování rostliny vegetativním způsobem je mezi pěstiteli preferováno, protože rostlina množená tímhle způsobem dosahuje plodnosti podstatně rychleji díky tomu, že nemusí procházet juvenilním obdobím (Safana et al. 2022). Navíc rostliny lépe prosperují na jiných podnožích jako je *Poncirus trifoliata*, na který se většinou roubují. Na vlastních kořenech roste rostlina špatně (Morton 1987). Rostliny se pěstují v sadech, kde mohou být vysazeny celkem na husto a plody jsou sklizeny ručně (Karahuseyin & Nenni 2023). Morton (1987) zmiňuje komerční pěstování rostlin v podobě živých plotů anebo způsob, kdy jsou rostliny vysazovány s rozestupy 3 m a koruny jednotlivých rostlin se tak nedotýkají.

#### 4.14 *Litchi chinensis* Sonn. – liči čínské

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o tropickou až subtropickou rostlinu z čeledi Sapindeaceae (Zhao et al. 2020), kterou najdeme v podobě stromu s černošedou kůrou a načervenalými větvemi, který může dosahovat i více než 15 m. (Kilari & Putta 2016). Listy (obr. 12A) jsou složené, kožovité, tvořené 4-8 proti sobě stojícími podlouhle eliptickými lístky, které jsou na konci zašpičatělé (Morton 1987). Květy (obr.12B) vyrůstají na konci letorostů v podobě květních lat, které mohou být až 30 cm dlouhé (Popenoe 1920). Jednotlivé květy jsou zelenožluté, bez korunních lístků a mohou být buďto samčí, hermafroditní se samičí funkcí nebo hermafroditní s funkcí samčí a jsou opylovány hmyzem (Morton 1987). Plod (obr. 12C) je růžovočervený, na povrchu krytý kožovitým perikarpem. Vnitřek plodu je pak tvořen bílým dužnatým míškem, který obaluje jedno velké, hnědé, oválné semeno. (Ibrahim & Mohamed 2015) Velikost plodu se většinou pohybuje okolo 2,5cm (Morton 1987).



Obrázek 13 Listy, samčí květenství, samičí květenství a plody *Litchi chinensis* Sonn. (zdroj: A – autor. B, C – Plants of Hawaii)

##### Původ a rozšíření druhu

Druh pochází z oblastí deštných lesů jižní Číny a severního Vietnamu (Carr & Menzel 2014), odkud se díky kultivaci rychle šířil do okolních zemí. Rostlina se v 17. století dostává do Indie a v 19. století do Evropy, kde byla vysazovaná ve sklenících. Evropané ji následně rozšířili do ostatních oblastí světa s vhodným klimatem (Morton



1987). Dnes je rostlina rozšířena v oblastech s tropickým nebo teplým subtropickým klimatem (Mitra & Pathak 2008). Je pěstována například v USA, Mexiku, Izraeli, Jihoafrické republice nebo Austrálii, ale většina světové produkce je stále koncentrována do oblasti jihovýchodní Asie v zemích jako je Čína, Thajsko, Indie a Vietnam (Menzel 2000).

### **Požadavky na prostředí**

I přes to, že rostlina může být pěstována v subtropicech, je svými požadavky spíše tropická. Nesnese pokles teploty pod bod mrazu a vyžaduje vlhké klima jak s vysokou vzdušnou vlhkostí, tak dostatkem půdní vláhy (Popenoe 1920). Přímé tropické klima však též není ideální a nejlepších výsledků pěstování je dosahováno ve vyšší nadmořské výšce v tropech nebo v subtropických oblastech vykazující vhodné podmínky (Menzel 2000). a to díky poklesu teploty pod 15 °C, která je nutná k indukci nakvétání (Carr & Menzel 2014). Na půdní podmínky však rostlina není náročná, kdy prosperuje v široké škále půd (Menzel 2000). Rostlina se většinou pěstuje na půdách se slabě kyselou půdní reakcí, ale prosperuje relativně dobře i na slabě alkalických půdách (Saxena & Gupta 2006). Podmínkou zdravého růstu rostliny na stanovišti je dodatečné nasycení půdy vodou, kdy stres způsobený vodním deficitem působí inhibičně na nakvétání rostlin (Nakata & Suehisa 1969). Rostlina však též vyžaduje dobré odvodnění, které zabraňuje přemokření půdy (Menzel 2000).

### **Význam a využití**

Rostlina je pěstována především pro své plody, které jsou dobrým zdrojem vitamínu C, ale kromě něho jsou na ostatní živiny relativně chudé (Kilari & Putta 2016). Plody jsou aromatické, chutné a jsou konzumovány buďto za čerstva nebo mohou být upravovány do podoby džusů, džemů, vína nebo octa. (Ibrahim & Mohamed 2015). V tradiční čínské medicíně, jsou všechny části rostliny využívány k léčbě široké škály různorodých onemocnění (Ibrahim & Mohamed 2015). Rostlina však skutečně obsahuje látky s antioxidační, antimikrobiální a protirakovinnou aktivitou díky čemuž má její využití potenciál ve farmacii, a to ať už ve formě léků nebo suplementů (Kilari & Putta 2016).

## Pěstování

Existuje přes 100 kultivarů, ale pro komerční účely je využívána přibližně desetina (Menzel 2000). Rozmnožování rostlin probíhá především vegetativním způsobem, kdy nejvyužívanější metodou pro komerční účely je vzdušné hřížení, ale využívá se i řízkování nebo roubování, avšak s menší mírou úspěchu. Rozmnožování semeny je využíváno pouze pro množení podnoží nebo šlechtitelské práce (Menzel 1985). Rostliny mohou pro lepší produkci benefitovat ze zavlažování, které je praktikováno na mnoha místech, kde byla rostlina introdukována, jako jsou například Izrael nebo Jihoafrická republika. V původních oblastech výskytu se však díky konkurenci o vodu s rýží nejedná o častou praktiku (Carr & Menzel 2014). Na škůdce rostlina skoro netrpí (Morton 1987).

### 4.15 *Pistacia vera* L. – řečík pistáciový

#### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o opadavý strom nebo keř patřící do čeledi Anacardiaceae (AL-Saghir & Porter 2012). Rostlina je dvoudomá, anemogamní a květy jsou zakládány na nových letorostech, které vyrůstají z jednoletého dřeva (Kumar et al. 2016). Listy (obr. 13A) jsou střídavé, složené, tvořené 3-5 lístků, které jsou kožovité a tupě zakončené. Květy (obr. 13B) jsou malé a nevýrazné. Samčí mají 4-5 tyčinek a samičí jeden pestík (Mir-Makhamad 2022). Nemají korunu, ani nektária která by k nim lákala hmyz a proto jsou plně závislé na přenosu pylu větrem. Koncentrace pylu ve vzduchu tedy musí být relativně vysoká pro spolehlivé opylení samičích květenství (Ferguson, L., et al. 2005; Afshari et al. 2008). Plodem (13C) je peckovice asymetrického tvaru (Mir-Makhamad et al. 2022).



Obrázek 14 Listy, samčí květenství, samičí květenství a plody *Pistacia Vera* L. (zdroj: A, D – autor. B, C – Plants of the World)

## **Původ a rozšíření druhu**

Pistácie pochází z oblasti jihovýchodní Asie, kde se dodnes přirozeně vyskytuje v polopouštních oblastech. Divoké populace jsou však značně izolované a díky lidské aktivitě ani zdaleka nedosahují původního rozšíření druhu (Hormaza et al. 1994). Zde taky najdeme předpokládané místo domestikace, a právě odsud se rostlina postupně rozšiřovala na přelomu letopočtů východně a na koci prvního tisíciletí směrem na západ. Kvůli absenci historických dokladů o pěstování rostliny je předpokládáno, že se rostlina ve velkém nepěstovala mimo oblasti centrální Asie ještě před několika sty lety. (Mir-Makhamad et al. 2022). Dnes je rostlina rozšířena celosvětově a je komerčně pěstována v mnoha oblastech se semiaridním klimatem. Mezi největší producenty patří Irán, USA a Turecko (Khanazarov et al. 2009).

## **Požadavky na prostředí**

Rostlina prosperuje v oblastech subtropického, ale i mírného pásu a je velmi dobře adaptovaná suchu a spolehlivě roste i v oblastech s 250-380 mm ročního úhrnu srážek (Barghchi & Alderson 1989). Rostlina je dobře adaptována poklesu teplot pod bod mrazu, kdy v období dormance přežívá i v oblastech kde teplota klesá hluboko pod bod mrazu (Celik et al. 2018). Pokles teploty v zimním období je naopak nutný a rostlina vyžaduje 700-1000 hodin, kdy se teplota drží pod 7,2 °C a alespoň 4 letní měsíce kdy se teplota pohybuje mezi 25-30 °C (Tekin et al. 2020). I přesto, že je druh přizpůsobivý k různým půdním podmínkám, tak nejlépe prosperuje v písčitých půdách s hlubokým půdním profilem s obsahem vápence. Je tolerantní k zasolené půdě nebo obsahu soli ve vodě používané k zavlažování (Barghchi & Alderson 1989).

## **Význam a využití**

Její význam tkví především v produkci ořechů, které patří mezi nejpopulárnější na světě a jsou ceněné pro svou dobrou nutriční hodnotu (Kashaninejad & Tabil 2011). Obsahují nízký podíl sacharidů a jsou bohaté na bílkoviny, které tvoří až 20% hmotnosti a nenasycené mastné kyseliny, které tvoří přes 90 % obsaženého tuku. (Barghchi &

Alderson 1989). Kromě makronutrientů jsou však i významným zdrojem vápníku, draslíku, mědi, fosforu, hořčíku a vitamínů A, B1, B2, B6 (Küçüköner & Yurt 2003). Epikarp plodů je v Iránu využíván v tradičním léčení pro léčbu ran, kdy na základě chemického rozboru byla léčivá látka identifikovaná jako kyselina 3-epimasticadienová (Sharkhail et al. 2020). Epikarp však může být využíván i v potravinářství, kdy se z něj v malém množství vyrábí džem. Většinou se však jedná o odpadní produkt, který je zkrmován dobytku nebo zapracován do půdy (Behgar 2011). Míza se využívá pro podporu srážení krve a skořápky se využívají pro barvení (AL-Saghir & Porter 2012).

### **Pěstování**

Kultivarů neexistuje mnoho a jejich počet pravděpodobně nepřesahuje 100 (Barghchi & Alderson 1989). Rostliny se rozmnožují vegetativně, kdy jedinou úspěšnou metodou rozmnožování je roubování. Rostliny se nejčastěji roubují na *Pistacia integerrima* L., *Pistacia atlantica* Desf., *Pistacia terebinthus* L. a semenáče *Pistacia vera* L., které jim propůjčují lepší odolnost vůči suchu nebo mrazu (del Carmen Gijón et al. 2010). Pistácie se pěstují v sadech a vzhledem k dvoudomosti a větrosprašnosti rostlin je nutné vysazovat samčí rostliny mezi rostliny samičí, tak aby bylo zajištěné adekvátní pokrytí pro opylení. I přes značnou odolnost suchu bylo prokázáno, že zavlažování rostlin vede k vyšším výnosům a snížení kolísání výnosů mezi jednotlivými roky. Zavlažované stromy vyprodukovali až dvojnásobnou hmotnost plodů než nezavlažované (Kanber et al. 1993).

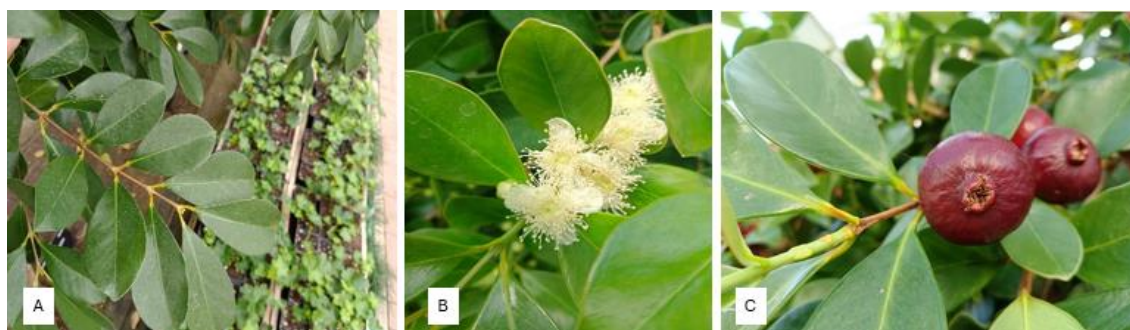
#### **4.16 *Psidium cattleianum* Sabine – kvajáva katlejová**

##### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení:**

*Psidium cattleianum* je keř, nebo nízký strom s malými lesklými listy, hladkou kůrou, plodící drobné bobule červené, nebo žluté barvy (Popenoe 1920).

Rostlinu můžeme zařadit do čeledi Myrtaceae, kde podle Wilson et al. (2001) jsou pro toto zařazení rozhodujícími znaky především: olejovými žlázami protkané listy, spodní nebo polospodní semeník, mnoho tyčinek, vnitřní floem a typ teček xylému, na kterých jsou patrné výrůstky sekundární buněčné stěny nepravidelného tvaru (Jansen et al. 1998). Podle barvy plodu rozdělujeme v rámci druhu dva morfotypy. Jeden s plody červenými a

druhý se žlutými (Popenoe 1920). Přes současné zařazení do stejného druhu vykazují oba morfotypy značné rozdíly ve strukturách parenchymatických buněk v kůře stonku, které poukazují na problematiku v rámci současné taxonomické klasifikace (Rocha et al. 2008). Listy (obr. 14A) jsou lesklé, neopadavé, vejčité a vstřícně postavené. Květy (obr. 14B) jsou bílé, silně aromatické s velmi patrnými tyčinkami, které vyrůstají jednotlivě nebo v bratrsti po třech. Plodem (obr. 14C) je bobule červené nebo žluté barvy, 1-2,5cm velká, obsahující množství malých semen (Morton 1987).



Obrázek 15 Listy, květy a plody *Psidium cattleianum* Sabine (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu:**

Pravděpodobný původní výskyt rostliny nalezneme v pobřežní oblasti východní Brazílie (Morton 1987), avšak rostlina je pro své plody pěstována celosvětově v oblastech s tropickým klimatem (Ellshoff 1995). Problematika spojená s tímto druhem spočívá ve zplaňování v nepůvodních oblastech, přičemž Huenneke & Vitousek (1990) poukazují na situaci na Havajských ostrovech, kde jsou semena nekontrolovatelně šířena zoochoricky v důsledku pro faunu atraktivní, červené barvě plodů. V kombinaci s vysokou klíčovostí semen a schopností rostliny rozmnožovat se vegetativně pak tento faktor přidává na jejím invazivním potenciálu. Podobnou situaci můžeme pozorovat i na Floridě, kde jsou navíc tyto rostliny významným hostitelem *Anastrepha suspensa* (Weems et al. 2011), který je škůdcem na ovoci. Největší škody jsou často pozorovány u pozdní sklizně citrusů (Greany & Riherd 1993).

## Požadavky na prostředí

Rostlina zvládá pokles teploty pod bod mrazu, kdy jde rostlinu spolehlivě pěstovat v oblastech příznivých pro pěstování citroníku a dokáže přežít pokles teploty pod  $-5^{\circ}\text{C}$ . Na půdu není náročná a toleruje všechny typy půd, kromě těch silně alkalických. Rostlina dobře toleruje sucho a dokáže po určitou dobu tolerovat i přemokření způsobené záplavami (Morton 1987).

## Význam a využití

Rostlina se využívá především pro své chutné plody, které jsou například v Brazílii sbírány z převážně divokých populací rostlin (Haminiuk et al. 2006). Rostlina je též pěstována v zemědělských kulturách, ale komerční potenciál tohoto ovoce je negativně ovlivněn krátkou skladovatelností. Dřívější sklizeň sice skladovatelnost prodlužuje, zato má však negativní vliv na chuť a kvalitu plodů (Drehmer & Amarante 2009). Pro prodloužení doby skladovatelnosti je tedy nutné sklízet plně zralé plody, které musí být co nejdříve uskladněny při teplotě  $0^{\circ}\text{C}$  (de Almeida Lopes & de Oliveira Silva 2018). Se stoupající teplotou totiž koreluje rychlost respirace, na kterou je doba možné skladovatelnosti vázána (Drehmer & Amarante 2009). Čerstvé plody jsou bohatým zdrojem vitamínu C a antioxidantů. Na základě chemické analýzy bylo prokázáno větší množství vitamínu C u červeného morfotypu než u žlutého (Mukai 1994). Podobných výsledků bylo dosaženo i při analýze látek s antioxidační aktivitou, kdy žlutý morfotyp obsahoval podstatně méně antioxidantů (Biegelmeyer et al. 2011). U rostliny byl prokázán i jistý farmaceutický potenciál, a to tím, že oxid Beta-karyofylenu obsažený v listech působí cytotoxicky vůči určitým buňkám karcinomu (Jun et al. 2011). Olejnaté látky v listech mají účinky antimikrobiální (Soliman et al. 2016).

*Psidium cattleianum* je pro své dekorativní listy, květy, plody a kompaktní růst využíváno též jako okrasná rostlina (Patel 2012).

## Pěstování

Pro pěstování jsou rostliny propagovány především generativně (Gomes et al. 2015). Tento způsob rozmnožování vede k široké variabilitě mezi rostlinami v rámci nástupu do plodnosti, kvality a velikosti plodů. Selektce by tudíž měla pro komerční pěstování podstatný význam (Franzon et al. 2009). Díky usilovné šlechtitelské práci byly

vyšlechtěny dva kultivary s většími plody: Ya-Cy a Irapuã, které díky vegetativnímu rozmnožování nastupují do plodnosti dříve (Biegelmeier et al. 2011). Vegetativně mohou být rostliny množeny pomocí stonkových řízků, přičemž největší úspěšnosti dosahovaly řízků nevyzrálých letorostů. Ty byly z mateřské rostliny odebrány rovným stříhem (Rodriguez 2016). Roubování není u tohoto druhu příliš využívanou metodou. Vlivem tenké kůry u rostliny je u této metody dosahováno slabších výsledků. Rostlina se pěstuje v sadech, které jsou často zavlažovány, což značně zvyšuje jejich výnos díky větší velikosti plodů (Morton 1987).

#### 4.17 *Psidium guajava* L. – kvajáva hrušková

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení:

Jedná se o nízký strom nebo keř z čeledi Myrthaceae, jehož větve jsou v mládí čtyřhranné, pokryté trichomy a vstřícně postavenými oválnými listy (obr. 15A), které jsou



Obrázek 16 Listy, květy a plody *Psidium guajava* L. (zdroj: autor)

na spodní straně ochlupené a laterálně protkané žilnatinou. Kůra je načervenalá hladká. Květy (obr.15B) se zakládají v úžlabí listů a jsou tvořeny 4-5 kališními lístky, 4-5 korunními lístky bílé barvy, mnoha tyčinkami a jedním pestíkem (Morton 1987). Plodem (obr. 15C) je žlutá bobule 5-10 cm velká obsahující množství semen, která může nabírat od kulatého po oválný tvar (Stone 1970)

## **Původ a rozšíření druhu**

Jasný původ druhu je pro značné zoochorické a antropochorické šíření neznámý, ale jsou mu přisuzovány oblasti střední Ameriky od jižní části Mexika (Morton 1987). Dnes jsou semena přirozeně šířena především malými savci, ale vlastnosti plodů jako mnoho drobných semen v plodu poukazují na možné původní šíření spíše dnes vyhynulou megafaunou, která by napomáhala šíření druhu na mnohem větší vzdálenosti (Arevalo-Marín et al. 2021). Nynějšího rozsahu rozšíření však rostlina dosáhla vlivem člověka a dnes je pěstována v mnoha oblastech s tropickým klimatem (Kamath et al. 2008). Na některých introdukovaných místech druh vykazuje značnou míru invazivity. U druhu je problematický ne jenom jeho vysoký rozmnožovací a regenerační potenciál, ale i aleopatický efekt látek v listech rostliny pro růst ostatních rostlin (Kawawa et al 2016). Toto můžeme pozorovat ve snížení biodiverzity v podrostu, kde má *Psidium guajava* své zastoupení (Chapla a campos 2010). V Jihoafrické republice osidluje člověkem narušené oblasti (Ruwanza 2022), ale například v Keni osidluje tento druh i přírodní oblasti jako je například deštný les Kakamega v západní Keni. (Kawaga 2016) Obzvláště nebezpečné pro místní druhy může být v oblastech s vysokou mírou endemity, což vystihuje situaci na Galapágách (Urquíá at al. 2019). Planě rostoucí rostliny jsou však často využívány ke sběru, kdy až 90 % vyprodukovaných plodů v roce 1972 pocházelo na Havaji z divokých populací (Morton 1987).

## **Požadavky na prostředí**

Nároky na klima jsou převážně tropické. Rostlina preferuje bezmrazé oblasti s vysokou vzdušnou vlhkostí a i slabý pokles teploty pod bod mrazu způsobuje těžké poškození pletiv. Slabý pokles teploty v zimním období má však pozitivní vliv na kvetení (Morton 1987). Na půdu rostlina není příliš náročná a mnohé sady se nacházejí i na těžce degradovaných půdách (Shukla et al. 2014). Z oblastí přirozeného výskytu je přizpůsobena na dostatek vláhy, a proto špatně toleruje sucho a vyžaduje vysoký roční srážkový úhrn (Morton 1987).



## **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro své plody, které jsou bohatým zdrojem vitamínu C, A a zinku (Naseer et al. 2018). Kromě plodů jsou však využívány i ostatní části rostliny jako jsou listy, výhonky, kůra, a to pro medicionální účely, především díky vysokému obsahu polyfenolických látek a flavonoidů (Peng et al. 2008). Všechny části rostliny jsou tradičně využívány k léčbě gastrointestinálních chorob a listy, plody a semena mají protizánětlivé a sedativní účinky a využívají se například k léčbě respiračních onemocnění (Barbalho et al. 2019). Extrakty z plodů a listů jsou pak využívány ve farmacii především pro antispasmodické a antimikrobiální účely nebo pro léčbu průjmů (Dange et al. 2020).

## **Pěstování**

Rostlina je pěstována v mnoho kultivarech, které velikostí a kvalitou plodů značně překonávají plané formy, které jsou však stále sbírány především pro další zpracování (Morton 1987). Rozmnožování je nejčastěji prováděno vegetativním způsobem, které umožňuje získat geneticky identické rostliny. Pro komerční účely nejčastěji využíváno vzdušného hřížení nebo řízkování. (Singh 2018) U těchto metod je sice úspěšnost nižší, než u metod jako jsou roubování nebo očkování u kterého bylo dosaženo nejlepších výsledků (Rani et al. 2015), zato jsou však daleko méně náročné a umožňují získat kulturní rostliny daleko rychleji (Singh 2018). Generativní propagace je u tohoto druhu využívána pouze zřídka, protože rostliny získané tímto způsobem nastupují do plodnosti podstatně později a jejich vlastnosti jsou nejisté (Abbas et al. 2013). Rostliny se pěstují v sadech s relativně velkými rozestupy nebo v intenzivnějších kulturách, kde jsou rostliny vysázeny blízko sobě v podobě živých plotů. U intenzivních kultur je sice výnos na 1 rostlinu nižší, ale celkový výnos na hektar je vyšší a nástup kultury do plné plodnosti je rychlejší (Morton 1987).

#### 4.18 *Punica granatum* L. – marhaník granátový

##### Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu

Jedná se o keř nebo způsobem kultivace případně strom s malými zašpičatělými, zaoblenými nebo vejčitými listy (obr. 16A), které jsou lesklé bez přítomnosti trichomů (Popenoe 1920. V oblastech s chladnějším zimním obdobím je rostlina opadavá, ale v tropech je stálezelená (Babu 2010). Dříve se rostlina řadila do vlastní čeledi Punicaceae, do které byla řazena jako jediný druh (Popenoe 1920), ale dnes je taxonomicky řazena do čeledi Lythraceae (Serviss & Peck 2016). Květy (obr. 16B) se tvoří na konci větví buďto jednotlivě nebo v menších skupinách. Kalich je trubicovitý, sedmilaločný, vytrvalý a korunní lístky jsou červené barvy v počtu 5-7 (Popenoe 1920). Plod (obr. 16C), 6,25-12,5 cm velký, je tvořen tuhou slupkou žluté až červené barvy, která je vyplněna houbovitou a membránovou hmotou která se nachází mezi skupinami jedlých váčků, které obsahují semena a šťavnatou dužinu (Morton 1987). Jedlá část plodu tedy tvoří přibližně 50 % a z ní jsou ještě 20% semena (Pande & Akoh 2016).



Obrázek 17 Listy, květy a plody *Punica granatum* L. (zdroj: autor)

##### Původ a rozšíření druhu

Rostlina pochází ze střední Asie, kde byla původně rozšířena v oblasti od Iránu po severní Indii (Morton 1987). Jedná se o jednu z nejdéle kultivovaných rostlin, kdy existují záznamy o jejím pěstování již 4000 let před naším letopočtem (Verma et al.

2010). Již ve starověku byla kultivována v Asii, Evropě a Africe v oblastech s mediteránním klimatem (Morton 1987), což dokazují i zmínky v různých antickýckých textech jako je například řecká, iránská mytologie nebo Starý zákon. Zároveň je též vyobrazována na různých archeologických nálezích (Still, D. 2006). V dnešní době je díky velké adaptabilitě rostlina pěstována celosvětově v oblastech se subtropickým a tropickým, ale i teplejším mírným klimatem, a to v mnoha často od sebe zcela rozdílných podmínkách (Verma et al. 2010).

### **Požadavky na prostředí**

Rostlina toleruje širokou škálu půd, a to i půdy jak se silně kyselou tak silně alkalickou půdní reakcí (Morton 1987). Zvládá pokles teploty pod bod mrazu, kdy však k výraznému poškození u většiny rostlin dochází až při dlouhodobějším poklesu teplot pod  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V oblastech s vysokou diverzitou odrůd však existují i kultivary o něco odolnější, které zvládají daleko výraznější výkyvy kontinentálního klimatu centrální Asie, kde zimní teplota může klesnout pod  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ale léto je zde dlouhé a horké, což je pro dozrávání plodů ideální (Soloklui 2012). Teploty kolem  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  totiž dávají za vznik nejkvalitnějším plodům (Özgülven 2010). Kromě vysokých teplot vykazuje rostlina extrémní odolnost vůči suchu (Morton 1987) a naopak oblasti s vlhkým klimatem dávají za vznik plodům s nižší cukernatostí (Özgülven 2010). Vzhledem ke stálezelenosti rostliny v tropických oblastech je ovlivněna i doba kvetení, která není závislá na době roku a rostlina tak kvete několikrát za rok (Babu 2010). Morton (1987) však uvádí že v takových oblastech dochází k horší násadě plodů.

### **Význam a využití**

Hlavním významem rostliny je produkce chutného ovoce, které se po oloupání konzumuje čerstvé nebo se připravuje do podoby džusu, kdy však při extrakci nesmí dojít k vyvinutí příliš velkého tlaku, který by vedl k uvolnění taninů ze slupky plodu (Morton 1987). Plody vykazují vysokou antioxidační aktivitu, která lze přisuzovat přítomnosti vitamínu C a fenolických látek (Shaygannia et al. 2016). Všechny části rostliny mají medicínální vlastnosti a již od pradávna se využívali v tradičním léčení. Kromě ovoce se využívá i kůry, listů, květů nebo slupky plodů, a to k léčbě průjmů, zánětů a problémů s močovými cestami. Většina částí rostliny totiž vykazuje antimikrobiální aktivitu a

obsahují terpeny, terpenoidy, flavonoidy, vitamíny nebo taniny (Maphetu et al. 2022). Existují i ryze ornamentální kultivary, které jsou pěstovány pro své dekorativní květy, které jsou velké, plnokvěté a vzhledově připomínající květy růží. Kromě plnokvětých kultivarů najdeme i trpasličí kultivary, které se pěstují pro své malé plody, které dodávají rostlině ornamentální vzhled namísto toho, aby sloužily ke konzumaci (Jalikop 2010).

## **Pěstování**

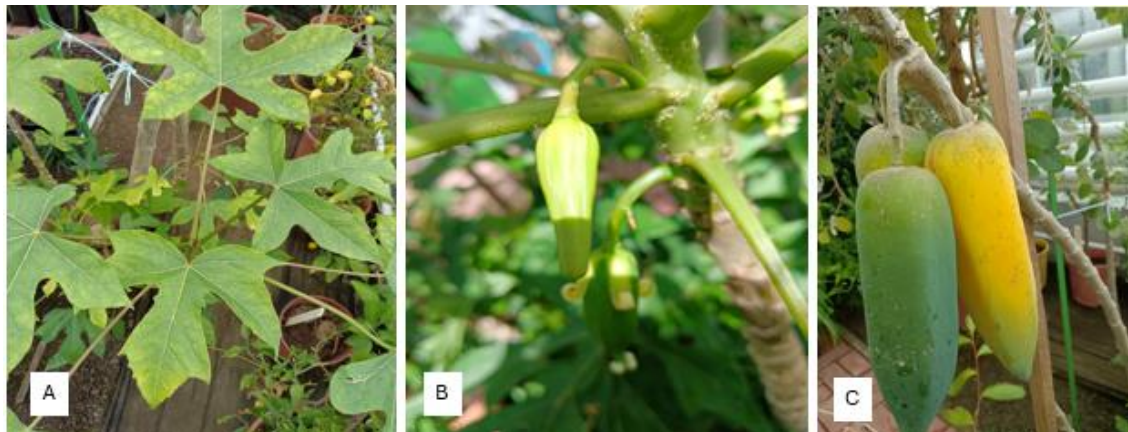
Díky dlouhé době kultivace existuje přes 500 kultivovaných variet, z kterých je však pro komerční účely pěstován jen zlomek. To vede k značnému úbytku genetické variability, jako je tomu i u mnoha jiných kultivovaných plodin. I přes dlouhou dobu pěstování se rostlina morfologicky značně podobá svým divokým předchůdcům a jediným rozdílem je velikost plodů (Verma et al. 2010). Pro kultivaci je nejčastěji rostlina rozmnožována vegetativně, a to řízkováním, díky ochotnému kořenění řízků. Rozmnožování semeny není pro zachování odrůdových vlastností praktické (Kumari et al. 2012). Rostliny jsou pěstovány v sadech často na 3-5 kmenech a mezi jednotlivými rostlinami jsou značné rozestupy, aby nedocházelo k propojování korun což by vedlo k zahušťování, které má za následek snížené výnosy plodů a stížené ošetřování rostlin (Blumenfeld et al. 2000). I přesto že je rostlina odolná suchu, v komerčních systémech se často využívá zavlažování pro lepší výnosy. Rostlina netrpí téměř žádnými škůdci a škody jimi způsobené jsou často nevýrazné (Kumari, A. et al 2012).

### **4.19 *Vasconcellea* × *heilbornii* V.M.Badillo**

#### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení**

Jedná se o rostlinu bylinného charakteru z čeledi Caricaceae, která pravděpodobně vznikla hybridizací mezi *V. stipulata* (Badillo) a *V. cundinamarcensis* (Badillo) (Mg & Mg 2012). Rostliny často tvoří pouze jeden kmen, který se jen zřídka větví. Listy (obr. 17A) jsou střídavé, dlanitě zpeřené a relativně velké. Květy (obr. 17B) vznikají blízko vegetativního vrcholu, nejsou příliš výrazné a jsou pouze samičí. (Scheldeman et al. 2011). Plodem (obr. 17c) je podlouhlá, 20-40 cm, velká, žlutá, hranatá bobule, které vzniká z květů partenokarpicky a tudíž neobsahuje semena (Soria & Viteri 1999). I přesto, že se

rostlina vzhledově velmi podobá příbuzné *Carica papaya*, řadí se dnes do rodu *Vasconcellea*, který se od rodu *Carica* rozlišuje plným stonkem, žilnatinou listu obsahující méně, než sedm žil a kompletní dvoudomostí rostlin (Scheldeman et al. 2011).



Obrázek 18 Listy, květy a plody *Vasconcellea* × *heilbornii* V.M.Badillo (zdroj: autor)

### **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází z Ekvádoru, kde je kultivována v horských oblastech mezi 1500-2500 m n. m. (Villarreal et al. 2003). Rostlina je stále primárně pěstována v oblasti jejího původu, ale v malém množství je pěstována i v Itálii, Spojených státech amerických, Austrálii a na Novém Zélandě. Právě na Novém Zélandě existují i komerční kultury, které se orientují na export plodů do USA nebo Japonska (Lim 2011). Ekvádor a Nový Zéland jsou tak jediné dvě země, kde je rostlina kultivována ve větší míře (Villarreal et al. 2003).

### **Požadavky na prostředí**

Vzhledem k vyšší nadmořské výšce výskytu, je rostlina schopná tolerovat nižší teplotu než ostatní rostliny z čeledi Caricaceae a přežívá pokles teploty k 2 °C, který však již výrazně brzdí její fyziologické funkce. Teplotní optimum je taky relativně nízké a pohybuje se mezi 20-25°C. Rostlina vyžaduje relativně vysoké roční úhrny srážek a vyžaduje dobře odvodněné hluboké, lehké půdy (Soria & Viteri 1999).

## **Význam a využití**

Rostlina je pěstována pro plody, které jsou ceněny pro své aroma (Villarreal et al. 2003). Konzumují se čerstvé, ale daleko častěji se pro svou nepříliš výraznou chuť dále upravují. Často se například suší nebo vaří ve vodě s cukrem a citronem což je činí chutnější a lépe využitelné. Díky sterilitě rostliny jsou však tradiční metody šlechtění, které by mohly chuť vylepšit nemožné, a tak je možné pracovat například s metodami somaklonální variability, které mohou umožnit zlepšení charakteristik rostliny za pomoci vystavení rostliny stresu (De Rojas & Kitto 1991). Latex rostliny má podobné proteolytické efekty jako latex z *Carica papaya*. Díky dobré plodnosti rostlin by mohla být jeho extrakce z nezralých plodů významným důvodem rozšíření kultivace rostliny (Villarreal et al. 2003).

## **Pěstování**

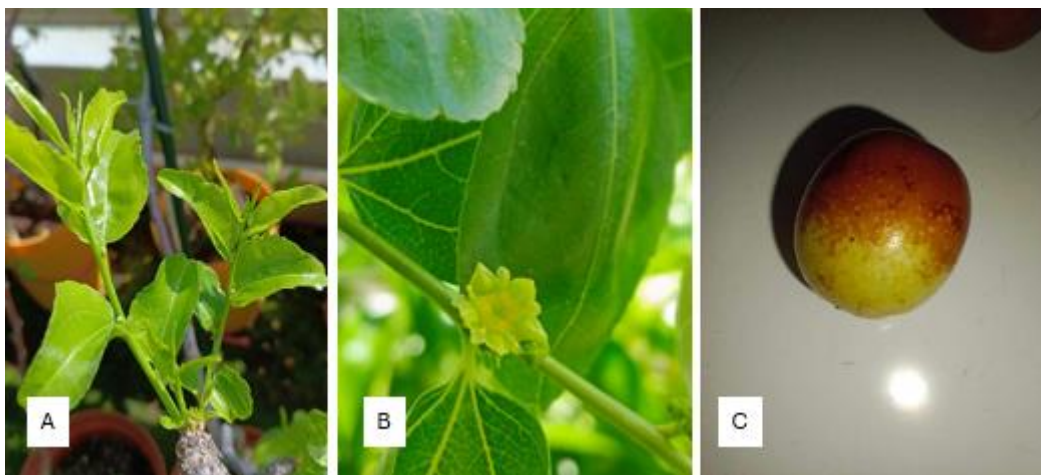
Vzhledem ke sterilitě rostliny se rostlina rozmnožuje pouze vegetativně, a to především pomocí stonkových řízků, očkováním nebo roubováním. Toto má však za následek zvýšené riziko přenosu chorob různého typu, a proto je někdy nutné spoléhat na ozdravovací metody in vitro kultivace (Jadán & Dorca-Fornell 2019). Rostlina lze pěstovat v polních podmínkách v oblastech s tropickým klimatem, kde její výnos může dosahovat 40-60 t/ha. Nejvhodnější jsou však skleníkové kultury, které mohou ideální podmínky lépe zajistit (Soria & Viteri 1999). Plody vyprodukované ve skleníku jsou daleko kvalitnější, s tenčí slupkou, která je tak lépe konzumovatelná (Kempler & Kabaluk 1996).

## **4.20 Ziziphus jujuba Mill. – cicimek čínský**

### **Botanická charakteristika a taxonomické zařazení druhu**

Jedná se o malý trnitý strom z čeledi Rhamnaceae. Listy (obr. 18A) jsou drobné, střídavé, vejčité a spolu s drobnými zelenými, hermafroditními květy vyrůstají z větviček, které na koci vegetačního období spolu s listy opadávají (Popenoe 1920). Tyto větvičky

vyrůstají z vytrvalých větví hnědé barvy, které se větví z rovného kmene a spolu s ním tvoří korunu s centrálním terminálem (Shahrajabian et al 2019). Květ (obr. 18B) se skládá z 5 korunních lístků, 5 kalšních lístků, 5 tyčinek a 1 pestíku (Yao 2013). Plodem (obr. 18C) je peckovice hnědočervené barvy, která v závislosti na kultivaru vykazuje významnou míru variability v rámci velikosti a tvaru plodu. Existují kultivary s kulatými plody velikosti třešně, ale i kultivary s plody podlouhlými, které dosahují velikosti



Obrázek 19.. Listy, květy a plody *Ziziphus jujuba* Mill. (zdroj: autor)

švestky. (Shahrajabian 2019). Dřevo stromu je velmi tvrdé a kompaktní (Arndt et al. 2001).

### **Původ a rozšíření druhu**

Rostlina pochází z Číny, kde byla kultivována již před 7000 lety (Liu et al. 2020). Zde stále můžeme najít její divoké, planě rostoucí předchůdce, kteří vykazují podobnou morfologii a stejnou fenologickou fázi jako kultivované formy, ale jsou převážně keřovitého habitu (Guo et al. 2021). Tyto planě rostoucí rostliny najdeme pod jménem *Ziziphus acidojujuba* Mill. (Shahrajabian et al. 2019). Z Číny se strom na přelomu letopočtu dostává do okolních zemí a stává se důležitou plodinou v zemích jako je Japonsko a Korea (Liu et al. 2020). Do Evropy se rostlina šířila podél hedvábné stezky a Evropany pak byla následně rozšířena i do Ameriky (Guo et al. 2021). Dnes se rostlina komerčně pěstuje ve 48 zemích světa a lze očekávat její další rozšiřování díky skvělé adaptabilitě k podmínkám aridních oblastí (Liu et al. 2020).

## Požadavky na prostředí

Rostlina je velmi adaptabilní a tolerantní jak k abiotickým, tak biotickým stresorům. (Shahrajabian et al. 2019). Toleruje sucho, zasolení, pozdní mrazy, vysoké teploty a silně alkalické a neúrodné půdy díky čemuž může být pěstována v podmínkách kde ostatní zemědělské plodiny nerostou (Liu et al. 2020). Odolává i velmi nízkým zimním teplotám, kdy jí nedělá problém ani pokles teploty pod -20 °C (Li et al. 2015), ale její nároky na pokles zimní teploty jsou zároveň velmi nízké (Liu et al 2020). Tato nenáročnost umožňuje pěstování v široké škále klimatických podmínek od velmi teplých oblastí po oblasti velmi chladné (Li et al. 2015).

## Význam a využití

Rostlina je využívána především pro své plody, které jsou díky sladké chuti, textuře podobné jablku a atraktivní červenohnědé barvě velmi oblíbené mezi jejich konzumenty (Liu et al. 2020). Plody jsou bohaté na vitamíny C, B1, B2 a jsou významné pro svůj vysoký obsah draslíku, fosforu, manganu, vápníku, mědi, sodíku, zinku a železa (Pareek 2013). Plody jsou konzumovány buďto červé nebo se suší, či případně upravují do různých produktů jako jsou kompoty, dorty nebo třeba bonbony (Shahrajabian et al. 2019). Právě díky vysoké nutriční hodnotě jsou plody, ale i listy využívány v tradiční medicíně, kde slouží k potlačení stresu, kašle, nebo léčbě chřipky či nachlazení (Shahrajabian et al. 2019). Fytochemické analýzy potvrdily výskyt flavonoidů, triterpenoidů a fenolických látek, které mají protizánětlivé, protirakovinné, antioxidační a imonustimuační účinky (Gao et al. 2013).

## Pěstování

Existuje velké množství kultivarů, kdy přes 700 jich je zaznamenáno (Liu et al. 2020). Pro komerční účely se rostliny rozmnožují především vegetativně. Tradičně se využívá přirozené schopnosti rostlin odnožovat. Kořenové výmladky jsou přesazeny a dají tak za vznik nové rostlině. Roubování na podnože je též využíváno. Nejčastěji se rostliny roubojí na *Ziziphus acidojujuba* Mill. nebo na *Ziziphus mauritiana* Lam., pokud jsou rostliny pěstovány v subtropických nebo tropických oblastech (Liu, M et al 2020). Rozmnožování řízkováním lignifikovaných řízků není příliš efektivní, a tak není využíváno (Hatta et al. 1996). Úspěšnost kořenění nevyzrálých řízků je daleko vyšší, ale



pro finanční a pracovní náročnost je téměř nevyužíváno. Daleko větší potenciál má řízkování rostlin z kořenových řízků, které též vykazuje vysokou pravděpodobnost úspěchu (Liu et al. 2020). Semenáče dosahují plodnosti podstatně později než vegetativně množené rostliny, a proto není rozmnožování rostlin semeny příliš využíváno (Sapkota et al. 2020). Stromy jsou pěstovány v sadech, kdy se například v Číně můžeme setkat se dvěma způsoby pěstování. Staré kultury se skládají z často velkých stromů s většími rozestupy a mladší kultury ze zákrsků, které jsou vysazeny blízko sebe a jsou tak vhodné pro intenzivní zemědělství, které umožňuje jistou míru mechanizace. I tento intenzivní způsob pěstování je však ve velké míře závislý na ruční práci například při sklizni (Fu et al. 2017).

## 5. Výsledky

Na základě provedených pozorování a měření byla vypracována tabulka (tabulka 1), ve které byly sepsány jak hodnoty naměřené, tak hodnoty získané hodnocením. Většina rostlin je označena identifikačním číslem. Pokud je však v prostoru druh umístěn vícekrát, je označena pouze jedna z rostlin. V případě *Ceratonia siliqua* je samčí a samičí rostlina označena stejným identifikačním číslem. Převažují zde rostliny relativně mladé, které byly do skleníku vysazeny v roce 2018 a v době výsadby bylo jejich stáří přibližně 5 let. Staršími rostlinami jsou pouze citrusy, které patří mezi nejstarší rostliny BZ FTZ ČZU v Praze a do prostoru původního subtropického skleníku byly vysazeny v roce 1975. I přesto, že k hodnocení byla využita metodika pro hodnocení dřevin, tak jsou získané výsledky značně subjektivní a vzhledem k rozdílným pěstebním metodám u jednotlivých rostlin, značné druhové diverzitě a rozdílné reakcí rostlin na řez, není možné tyto výsledky brát za příliš průkazné. Například velikost rostlin je velmi omezena jak výškou skleníku, tak jeho velmi hustým osazením a rostliny tak ani zdaleka nedosahují výšek, kterých by mohly dosáhnout v přirozených podmínkách. Nejvyšší změřenou rostlinou je *Asimina triloba*, která dosahuje výšky 324 cm a největší plochu koruny vzhledem k způsobu měření zaujímá *Diospyros kaki* odrůdy Hiratenshi. Nemalou část skleníku též zaujímají citrusy, které patří jak velikostně, tak plochou koruny též mezi velmi velké rostliny, což je způsobeno i jejich stářím. Naprostá většina rostlin je v relativně dobrém zdravotním stavu, ve kterém sice není schopna dosáhnout svého potenciálu a přirozeného habitu, zato však velmi dobře plní demonstrační účely, pro které je ve skleníku vysazena a jsou u nich pozorovatelné jak vegetativní, tak generativní znaky. Nejhorší hodnota vitality byla zhodnocena u rostliny *Pistacia vera*, která v průběhu roku 2023 uhynula. Ne o moc lépe je na tom i *Litchi chinensis* jehož vitalita je velmi snižena. Kromě těchto výjimek je však vitalita obecně lepší u rostlin vysazených ve volné půdě než u rostlin, které jsou pěstovány v kontejnerech.

Tabulka 1. vegetační prvky jednotlivých rostlin.

2021.03391	<i>Ceratonia siliqua</i> L. (samčí rostlina)	88 cm	62,5cm	2018	mírně snižená	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
2021.03391	<i>Ceratonia siliqua</i> L. (samičí rostlina)	98 cm	53 cm	2018	mírně snižená	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
2023.05865	<i>Citrus Limon</i> Tanaka (Villa franca)	191 cm	136,5cm	1975	středně snižená	jedinec podprůměrně hodnotný	volná výsadba
2023.05870	<i>Citrus x meyerii</i> Tanaka	179 cm	140 cm	1975	středně snižená	jedinec podprůměrně hodnotný	volná výsadba
2023.05835	<i>Citrus reticulata clementina</i> Tanaka	156 cm	191,5 cm	1975	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2023.05839	<i>Citrus reticulata deliciosa</i> Tanaka	199 cm	134,5 cm	1975	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2023.05916	<i>Citrus reticulata unshiu</i> Tanaka Tanaka miyagawa wase	298 cm	254,5 cm	1975	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
_	<i>Citrus sinensis</i> Tanaka ("bezejmený")	287 cm	226,5 cm	1975	optimální	jedinec nadprůměrně hodnotný	volná výsadba
2021.03371	<i>Citrus sinensis</i> Tanaka (Hamlin)	292 cm	248 cm	1975	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
_	<i>Citrus sinensis</i> Tanaka (Valencia)	219,5cm	117,5 cm	1975	středně snižená	středně podprůměrně hodnotný	volná výsadba
2021.03372	<i>Citrus sinensis</i> Tanaka (Washington)	314 cm	225 cm	1975	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2013.02933	<i>Diospyros kaki</i> L.f. (Hiratenashi)	277 cm	237,5 cm	2018	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2023.06334	<i>Diospyros kaki</i> L.f. (Sharon)	108 cm	61,25 cm	2018	mírně snižená	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
_	<i>Diospyros virginiana</i> L.	36 cm	100,5 cm	2018	mírně snižená	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
2013.02946	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (Peluche)	210 cm	242,5 cm	2018	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba

Tabulka 1 (pokračování) vegetační prvky jednotlivých rostlin.

_	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	162 cm	106,5 cm	2018	optimální	jedinec nadprůměrně hodnotný	volná výsadba
_	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl. (Thunb.) Peluche	118 cm	85 cm	2018	optimální	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
_	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	150 cm	105 cm	2018	optimální	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
_	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	95 cm	73 cm	2018	optimální	jedinec průměrně hodnotný	hrnková
2022.0216	<i>fortunella obovata</i> Tanaka	137 cm	77 cm	2018	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2013.02950	<i>Litchi sinensis</i> Sonn.	100 cm	55,5 cm	2018	velmi snižená	jedinec podprůměrně hodnotný	volná výsadba
2013.02910	<i>Pistacia vera</i> L.	194 cm	104 cm	2018	žádná	jedinec velmi málo hodnotný	volná výsadba
2013.02941	<i>Psidium catleyanum</i> L.	273 cm	167,5 cm	2018	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2013.02942	<i>Psidium guajava</i> L.	247 cm	181 cm	2018	mírně snižená	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2013.02936	<i>Punica granatum</i> L.	94 cm	210 cm	2018	optimální	jedinec velmi hodnotný	volná výsadba
2021.03397	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	280 cm	91 cm	2018	optimální	jedinec nadprůměrně hodnotný	volná výsadba

## 6. Diskuze

Snížení vegetačních parametrů u některých kontejnerových rostlin lze přikládat omezenému prostoru v nádobách. Podmínky, které nádoby poskytují, jsou však též daleko méně stabilní než podmínky volné půdy. Nádoba rychleji vysychá a rychleji se v ní mění teplota půdy. Toto působí jako významné stresory, které ovlivňují přirozený růst a vývoj rostlin (Thetford et al. 2005). U některých rostlin je vitalita snižena i nevhodností podmínek. Příkladem je třeba *Litchi sinensis*, které zimní pokles teploty vyžaduje, ale je ve své podstatě spíše rostlinou vyšších nadmořských výšek tropů, nežli běžnou subtropickou rostlinou. V podmínkách skleníku kde se daří ostatním, Litchi své specifické nároky nenaplnuje (Menzel 2000). Vitalita této rostliny je proto velmi snižena. Reakce na špatné podmínky se však projevuje i u jiných rostlin. *Psidium guajva* L. na příliš chladné teploty reaguje zbarvením listů do fialova (Schulz et al. 2016). *Vasconcellea x heilbornii* V.M.Badillo zase přes zimu listy shazuje. Ve skleníku však najdeme i rostliny, které by dokázaly prosperovat i v nechráněných venkovních podmínkách. Například *Asimina triloba* (L.) Dunal, *Ziziphus* Mill. nebo *Diospyros virginiana* L. jsou v našich zeměpisných šířkách plně mrazuvzdorné (Skallerup 1953; Layne 1996; Li et al. 2015). Totéž by se dalo říct o určitých odrůdách *Diospyros kaki* L.f. (Renzi & Yong 1993). Těmto rostlinám se naopak ve skleníku daří až moc dobře, díky čemuž zabírají velkou část pěstebního prostoru.

Podobné inventarizační výzkumy se povětšinou zabývají daleko větší plochou a to ať už vnitřních, či vnějších prostorů.

## 7. Závěr

V ideálních podmínkách by všechny rostliny benefitovaly z volné výsadby, která by jim mohla být zajištěna zvětšením pěstebního prostoru nebo obměnou jeho druhové skladby. Některé rostliny se totiž v prostoru nacházejí vícekrát, pro jiné jsou podmínky, které skleník poskytuje, nevhodné a pro další naopak až příliš dobré. Přesunutím těchto rostlin by vedlo k uvolnění značné části pěstebního prostoru, který by mohl být využit pro rozšíření druhové bohatosti skleníku. Subtropických rostlin je nespočetně mnoho a není tedy reálné, aby ve sbírce byly všechny. Přesto je zde velké množství rostlin, které jsou natolik významné nebo zajímavé, že by si ve skleníku své místo zasloužily, ale doposud zde chybí. Mezi takové rostliny patří například *Phoenix dactylifera*, která má dlouhou historii kultivace a ohromný ekonomický význam v mnoha oblastech. Podobně na to jsou různé subtropické druhy annon, které v druhové skladbě chybí a ve sbírkách jsou pouze druhy tropické. Chybí zde však i *Opuntia ficus indica*, která má též dlouhou historii kultivace a je známa svým invazivním růstem v mnoha subtropických oblastech. Významnými rostlinami jsou též *Arbutus unedo*, *Casimiroa edulis* a mnoho dalších.

Inventární karty, které byly v rámci práce sestaveny, budou sloužit jako podklady pro exkurze v BZ FTZ ČZU.

## 8. Reference

- Abbas MM, Javed MA, Ishfaq M, Alvi MA. 2013. Grafting techniques in guava (*Psidium guajava*). *Journal of agricultural research* **51**:465-471.
- Afshari H, Talaei A, Panahi B, Hokmabadi H. 2008. Morphological and qualitative study of pistachio (*Pistacia vera* L.) pollen grains and effect of different temperatures on pomological traits. *Australian Journal of Crop Science* **1**:108-114.
- Al-Qudah TS, Zahra U, Rehman R, Majeed MI, Sadique S, Nisar, S. Al-Qudah TS, Tahtamouni, R. W. 2018. Lemon as a source of functional and medicinal ingredient: A review. *Interantional Journal of Chemical and Biochemical Science* **14**:55-61.
- AL-Saghir MG, Porter DM. 2012. Taxonomic revision of the genus *Pistacia* L.(Anacardiaceae). *American Journal of plant sciences* **3**:12-32.
- Alvarez S, Rohrig E, Solís D, Thomas MH. 2016. Citrus greening disease (Huanglongbing) in Florida: economic impact, management and the potential for biological control. *Agricultural Research* **5**:109-118.
- Arévalo-Marín E, Casas A, Landrum L, Shock MP, Alvarado-Sizzo H, Ruiz-Sanchez E, Clement CR. 2021. The taming of *Psidium guajava*: Natural and cultural history of a neotropical fruit. *Frontiers in plant science* (714763) DOI: 10.3389/fpls.2021.714763.
- Arias BA, Ramón-Laca L. 2005. Pharmacological properties of citrus and their ancient and medieval uses in the Mediterranean region. *Journal of Ethnopharmacology* **97**:89-95.

Arndt SK, Clifford SC, Popp M. 2001. Ziziphus—A multipurpose fruit tree for arid regions. Pages 388-399 In Breckle WS, Veste M, Wucherer W, editors, *Sustainable land use in deserts* . Springer Berlin Heidelberg.

Asif M, Ali M. 2019. Chinese Traditions Folk Art, Festivals and Symbolism. *International Journal of Research* **6**:1-20.

Asma B, Meriem H, Rafika L. 2023. Ethnobotanical knowledge and socio-economic importance of *Ceratonia siliqua* L (Fabaceae) in the North of Setif (North-East of Algeria). *Acta Ecologica Sinica* **43**:712-720.

Ayaz FA, Torun H, Ayaz, SEMA, Correia PJ, Alaiz M, Sanz C, Grúz J, Strnad, M. (2007). Determination of chemical composition of anatolian carob pod (*Ceratonia siliqua* L.): sugars, amino and organic acids, minerals and phenolic compounds. *Journal of food quality* **30**:1040-1055.

Aziz RR, Hama-Salih FM, Noori IM. 2023. Performance of grafting loquats combined onto loquat and quince rootstocks on different dates. *Kirkuk University Journal For Agricultural Sciences (KUJAS)* **14**:269-279

Babu KD. 2010. Floral biology of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Pomegranate* **4**:45-50.

Badenes ML, Lin S, Yang X, Liu C, Huang X. 2009. Loquat (*Eriobotrya* Lindl.). Pages 525-538. in Folta KM, Gardiner SE, editor. *Genetics and genomics of Rosaceae*, Springer New York, NY.

Barbalho SM, Farinazzi-Machado FM, de Alvares Goulart R, Brunnati ACS, Otoboni AM, Otoboni BJMAP. 2012. *Psidium guajava* (Guava): A plant of multipurpose medicinal applications. *Med Aromat Plants* **1**:1-6.

Barghchi M, Alderson PG. 1989. Pistachio (*Pistacia vera* L.). Pages 68-98 In Bajaj YPS, editors, *Trees II* . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg



Bartholomew ET, Sinclair WB. 2022. The lemon fruit: its composition, physiology, and products. Univ of California Press. Berkeley California.

Battle I, Tous J. 1997. Carob tree. *Ceratonia siliqua*. International Plant Genetic Resource institute, Germany.

Behgar M, Ghasemi S, Naserian A, Borzoie A, Fatollahi H. 2011. Gamma radiation effects on phenolics, antioxidants activity and in vitro digestion of pistachio (*Pistachia vera*) hull. Radiation Physics and Chemistry **80**:963-967.

Biegelmeyer R, Andrade JMM, Aboy AL, Apel MA, Dresch RR, Marin R, Raseira MdoCB, Henriques AT. 2011. Comparative analysis of the chemical composition and antioxidant activity of red (*Psidium cattleianum*) and yellow (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*) strawberry guava fruit. Journal of Food Science, **76**:991-996.

Biolib 2024 Biolib <https://www.biolib.cz/cz/main/> (duben 2024)

Blumenfeld A, Shaya F, Hillel R. 2000. Cultivation of pomegranate. Options Méditerranéennes Ser. A **42**:143-147.

Botanická zahrada FTZ. 2021. Botanická zahrada FTZ. Dostupné z <https://www.ftz.czu.cz/cs/r-6856-katedry-a-soucasti/r-6867-katedry-ftz/r-7428-botanicka-zahrada-ftz#i-c8dd7f060ba06a66113c6fa328cc0dcb> (březen 2024)

Brand E. 1984. Carob. Nutrition and Food science **91**:22-24.

Brett M, Callaway DJ. 1992. Our native pawpaw: the next new commercial fruit. *Arnoldia* **52**:20-29.

Briand CH. 2005. The common persimmon (*Diospyros virginiana* L.): The history of an underutilized fruit tree (16th–19th centuries). *Huntia* **12**:71-89.

Bulca S. 2016. Some properties of carob pod and its use in different areas including food technology. Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies **20**:142-147.

Castro M, Darrouy N, Iturrieta R. 2006. "franqueamiento": A new vegetative propagation technique for loquat. In II International Symposium on Loquat. Acta Horticulturae **750**:325-330.

Celik MA, Kulak M, Cetinkaya H, Koc M, Göcerl A, Özüpekçe S. 2018. An investigation on effects of dry and wet climate conditions on pistachio (*Pistacia vera*) yield in Middle Euphrates Basin, southeast of Turkey. Scientific Papers – Series B, Horticulture **62**:159-164

Dange SS, Rao PS, Jadhav RS. 2020. Traditional uses of guava: a review. World J Pharm Res, **9**:452-464.

Davis, R. A. (1915). The lemon. Agricultural Journal of South Africa, **2**:71-76.

de Almeida Lopes MM, de Oliveira Silva E. 2018. Araça—*Psidium cattleianum* Sabine. Pages 31-36 in Rodrigues S, de Oliveira Silva E, de Brito ES, editors. Exotic Fruits. Academic Press, London.

De Rojas RV, Kitto SL. 1991. Regeneration of babaco (*Carica pentagona*) from ovular callus. Journal of the American Society for Horticultural Science **116**:747-752.

De Souza AG, Do Amarante CVT, Steffens CA, Benincá TD, Padilha M. (2016). Postharvest quality of Feijoa flowers treated with different preservative solutions and 1-methylcyclopropene. Rev Bras Frutic (e759) DOI: 10.1590/0100-29452016759.

del Carmen Gijón M, Gimenez C, Perez-López D, Guerrero J, Couceiro JF, Moriana A. 2010. Rootstock influences the response of pistachio (*Pistacia vera* L. cv. Kerman) to water stress and rehydration. Scientia horticulturae, 125(4), 666-671.

Deshmukh NA, Patel RK, Krishnappa R, Verma BC, Rymbai H, Assumi SR, Lyngdoh P, Jha AK, Malhotra SK. 2017. Influence of rootstock age and propagation methods on

scion physiology and root morphology of Khasi mandarin (*Citrus reticulata*). Indian Journal of Agricultural Sciences **87**:203-209.

dos Santos ARA, de Souza EH, Souza FVD, Fadini M, Girardi EA, Soares Filho WDS. 2015. Genetic variation of Citrus and related genera with ornamental potential. Euphytica **205**:503-520.

Dostupné z [https://web2.mendelu.cz/zf\\_563\\_krarch/1.3.2\\_Metodika\\_Hodnoceni-drevin-pro-potreby-pam-pece/Certifikovana\\_metodika\\_Hodnoceni-drevin-pro-potreby-pam-pece\\_komplet.pdf](https://web2.mendelu.cz/zf_563_krarch/1.3.2_Metodika_Hodnoceni-drevin-pro-potreby-pam-pece/Certifikovana_metodika_Hodnoceni-drevin-pro-potreby-pam-pece_komplet.pdf) (duben 2024)

Drehmer AMF, Amarante CVTD. 2008. Post harvest preservation of red strawberry-guavas as affected by maturity stage and storage temperature. Revista Brasileira de Fruticultura **30**:322-326.

Ducroquet JPHJ, Hickel ER. 1996. Birds as pollinators of Feijoa (*Acca sellowiana* Bera). In International Symposium on Myrtaceae **452**:37-40.

Ellshoff ZE, Gardner DE, Wikler C, Smith CW. 1995. Annotated bibliography of the genus Psidium, with emphasis on *P. cattleianum* (strawberry guava) and *P. guajava* (common guava), forest weeds in Hawai'i. Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii at Manoa, Department of Botany **95**:3-5

Etebu E, Nwauzoma AB. 2014. A review on sweet orange (*Citrus sinensis* L Osbeck): health, diseases and management. American Journal of Research Communication **2**:33-

FAO 2020 Characteristics of global ecological zones  
<https://www.fao.org/3/ad652e/ad652e07.htm> (duben 2024)

FAO 2021 Fruits and Vegetables Dostupné z  
<https://www.fao.org/3/cb4173en/cb4173en.pdf> (březen 2024)

Faraji L, Karimi M. 2022. Botanical gardens as valuable resources in plant sciences. Biodiversity and Conservation **31**:2905-2926.

Ferreira SS, Silva AM, Nunes FM. 2018. *Citrus reticulata* Blanco peels as a source of antioxidant and anti-proliferative phenolic compounds. *Industrial Crops and Products* **111**:141-148.

Ferreres F, Gomes D, Valentão P, Gonçalves R, Pio R, Chagas EA, Seabra RM, Andrade, PB. 2009. Improved loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cultivars: Variation of phenolics and antioxidative potential. *Food Chemistry* **114**:1019-1027.

Fischer G, Parra-Coronado A. 2020. Influence of some environmental factors on the feijoa (*Acca sellowiana* [Berg] Burret): A review. *Agronomía Colombiana* **38**:388-397.

Franzon RC, Campos LDO, Proença CEB, Sousa-Silva JC. (2009). Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. *Embrapa Cerrados* **266**:31-33

Fu L, Al-Mallahi A, Peng J, Sun S, Feng Y, Li R, He D, Cui Y. (2017). Harvesting technologies for Chinese jujube fruits: A review. *Engineering in agriculture, environment and food* **10**:171-177.

Galli F, Archbold DD, Pomper KW. 2007. Pawpaw: An old fruit for new needs. *Acta Horticulturae* **744**: 461-466.

Gao QH, Wu CS, Wang M. 2013. The jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) fruit: a review of current knowledge of fruit composition and health benefits. *Journal of agricultural and food chemistry* **61**:3351-3363.

García-Alonso FJ, Periago MJ, Vidal-Guevara ML, Cantos E, Ros G, Ferreres R, Abellán, P. 2003. Assessment of the antioxidant properties during storage of a dessert made from grape, cherry, and berries. *Journal of food science* **68**:1525-1530.

Giordani E, Nin S. 2012. Evolution and challenges of persimmon production in Italy after one hundred years of cultivation. In V International Symposium on Persimmon. *Acta Horticulturae* **996**:29-41.

Gomes JP, de Oliveira LM, França CSS, Dacoregio HM, Bortoluzzi, RLDC. 2015. MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SEEDLINGS DURING THE GERMINATION SEEDS OF *Psidium cattleianum* AND *Acca sellowiana* (MYRTACEAE). *Ciência Florestal* **25**:1035-1042

Goodrich KR, Raguso RA. 2009. The olfactory component of floral display in *Asimina* and *Deeringothamnus* (Annonaceae). *New Phytologist* **183**:457-469.

Goor, A., Ticho, R. J., & Garmi, Y. G. (1958). The carob. The carob, Agricultural Publications Section, Ministry of Agriculture, Hakiryia, Israel.

Goulao LF, Oliveira CM. 2008. Cell wall modifications during fruit ripening: when a fruit is not the fruit. *Trends in food science & technology* **19**:4-25.

Greany PD, Riherd C. 1993. Preface: Caribbean fruit fly status, economic importance, and control (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist* **76**:209-211.

Guillopé R, Escobar-Khondiker M, Guérineau V, Laprévotte O, Höglinger GU, Champy P. 2011. Kaurenoic Acid from Pulp of *Annona cherimolia* in regard to Annonaceae-induced Parkinsonism. *Phytotherapy Research* **25**:1861-1864.

Gullino P, Devecchi M, Larcher F. 2009. The cultivation and ornamental uses of persimmon in piedmontese gardens. *Acta Horticulturae* **833**:83-88.

Guo M et al. (2021). Genomic analyses of diverse wild and cultivated accessions provide insights into the evolutionary history of jujube. *Plant biotechnology journal*, **19**:517-531.

HABER B. 2002. Carob fiber benefits and applications. *Cereal foods world*, **47**:365-369.

- Hadi MY, Hameed IH, Ibraheam IA. 2017. *Ceratonia siliqua*: characterization, pharmaceutical products and analysis of bioactive compounds: a review. *Research Journal of Pharmacy and Technology* **10**:3585-3589.
- Halls LK. 1990. *Diospyros virginiana* L. common persimmon. *Silvics of North America* **2**:294-298.
- Haminiuk CWI, Sierakowski MR, Vidal JRMB, Masson ML. 2006. Influence of temperature on the rheological behavior of whole araçá pulp (*Psidium cattleianum* Sabine). *LWT-Food Science and Technology* **39**:427-431.
- Han W, Zhang Q, Pu T, Wang Y, Li H, Luo Y, Li T Fu, J. (2022). Diversity of Fruit Quality in Astringent and Non – Astringent Persimmon Fruit Germplasm. *Horticulturae* **9**: DOI: 10.3390/horticulturae9010024
- Hee-Chun N, Jae LH, Se-Jin H, Su-Jin K, Tae-Choon K. 1998. Varietal differences in fruit characteristics of sweet and astringent persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.). *Horticulture Environment and Biotechnology* **39**:707-712.
- Hendges MV, Moreira MA, Steffens CA, do Amarante CVT. 2022. Aromatic profile of Feijoa (*Feijoa sellowiana*) fruit in protected cultivation, at harvest and after cold storage. *Scientia Horticulturae* (e110691) DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110691.
- Herald CT. 2020. Locust/carob bean gum. In *Food hydrocolloids* CRC Press **3**:161-170.
- Ho SC, Lin CC. 2008. Investigation of heat treating conditions for enhancing the anti-inflammatory activity of citrus fruit (*Citrus reticulata*) peels. *Journal of agricultural and food chemistry* **56**:7976-7982.
- Hormaza JI, Dollo L, Polito VS. 1994. Determination of relatedness and geographical movements of *Pistacia vera* (Pistachio; Anacardiaceae) germplasm by RAPD analysis. *Economic Botany* **48**:349-358.

Hu X, Wang R, Xie Q, Ge K, Li G, Fu F, Ding S, Shan, Y. 2021. Changes in water state, distribution, and physico-chemical properties of preserved kumquats during different processing methods. *Journal of Food Process Engineering* (e13716) DOI: 10.1111/jfpe.13716.

Huenneke LF, Vitousek PM. 1990. Seedling and clonal recruitment of the invasive tree *Psidium cattleianum*: implications for management of native Hawaiian forests. *Biological Conservation*, **53**:199-211.

Chang YC, Chang YS, Lin LH. 2015. Response of shoot growth, photosynthetic capacity, flowering, and fruiting of potted 'Nagami' kumquat to different regulated deficit irrigation. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* **56**:444-454.

Chapla TE, Campos JB. 2010. Allelopathic evidence in exotic guava (*Psidium guajava* L.). *Brazilian archives of Biology and Technology* **53**:1359-1362.

Chatzissavvidis C, Antonopoulou C, Therios I, Dimassi K. 2014. Responses of trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) to continuously and gradually increasing NaCl concentration. *Acta Botanica Croatica* **73**:275-280.

Ibrahim SR, Mohamed GA. 2015. Litchi chinensis: medicinal uses, phytochemistry, and pharmacology. *Journal of ethnopharmacology* **174**:492-513.

Jadán MG, Dorca-Fornell C. 2019. Propagation methods in Babaco plants (*Vasconcella x helbornii*). *Tropical Plant Research* **6**:37-45.

Jalikip SH. 2010. Pomegranate breeding. *Fruit, vegetable and cereal science and Biotechnology* **4**:26-34.

Janick J. 2014. Important world cultivars of loquat. In IV International Symposium on Loquat. *Acta Horticulturae* **1092**:25-32.

Jansen S, Smets E, Baas P. 1998. Vestures in woody plants: a review. *IAWA journal* **19**:347-382.

Jiang Y, Zhu Y, Zhang L, Su W, Peng J, Yang X, Song H, Gao Y, Lin S. 2020. EJTFL1 genes promote growth but inhibit flower bud differentiation in loquat. *Frontiers in Plant Science* **11**: 576-576

Jun NJ, Mosaddik A, Moon JY, Ki-Chang J, Dong-Sun L, Ahn, KS, Cho SK. 2011. Cytotoxic activity of [beta]-Caryophyllene oxide isolated from jeju guava (*Psidium cattleianum* sabine) leaf. *Records of Natural Products* **5**:242.

Kakipflaume G, Shi C, Si K. 1989. DIOSPYROS KAKI. Page 298 in Halevy AH, editor. *Handbook of Flowering*. CRC press, Florida.

Kalita B, Roy A, Annamalai A, Lakshmi PTV. 2021. A molecular perspective on the taxonomy and journey of Citrus domestication. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* (e125644) DOI: 10.1016/j.ppees.2021.125644.

Kalugina I, Telegenko L, Kalugina Y, & Kyselov, S. (2017). The nutritional value of desserts with the addition of Gooseberry family raw materials from the Northern Black Sea Region. *Ukrainian food journal* **6**:459-469.

Kamath JV, Rahul N, Kumar CA, Lakshmi SM. 2008. *Psidium guajava* L: A review. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, **2**:9-12.

Kanber R, Yazar A, Önder, S, Köksal H. 1993. Irrigation response of pistachio (*Pistacia vera* L.). *Irrigation Science* **14**:7-14.

Kanety T, Naor A, Gips A, Dicken U, Lemcoff JH, Cohen S. 2014. Irrigation influences on growth, yield, and water use of persimmon trees. *Irrigation science*, **32**:1-13.

Kashaninejad M, Tabil LG. 2011. Pistachio (*Pistacia vera* L.). In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits*. Woodhead Publishing **247**:218-246



Kawawa RC, Obiri JF, Muyekho FN, Omayio DO, Agevi H, Mwaura A, Obiet, L, Sifuna, A. W. (2016). Allelopathic potential of invasive *Psidium guajava* L., against selected native tree species in Kakamega Tropical Forest, Western Kenya. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences* **11**:80-86.

Kawawa, R. C. (2016). The role of *Psidium guajava* L., seed bank as a strategy for its successful invasion of Kakamega Rainforest, Western Kenya. *Asian Journal of Basic and Applied Sciences*, **3**:1-4.

Kempler C, Kabaluk T. 1996. Babaco (*Carica pentagona* Heilb.): A possible crop for the greenhouse. *HortScience* **31**:785-788

Khanazarov AA, Chernova GM, Rakhmonov AM, Nikol'yi LV, Ablaeva E, Zaurov DE, Molnar TM, Eisenman SW, Funk CR. 2009. Genetic resources of *Pistacia vera* L. in Central Asia. *Genetic resources and crop evolution* **56**:429-443.

Kilari EK, Putta S. 2016. Biological and phytopharmacological descriptions of *Litchi chinensis*. *Pharmacognosy reviews* **10**:60-65.

Kluge RA, Tessmer MA. 2018. Caqui—*Diospyros kaki*. In *Exotic Fruits*. Academic Press. 113-119 in in Rodrigues S, de Oliveira Silva E, de Brito ES, editors. *Exotic Fruits*. Academic Press, London.

Komatsu S, Matsunami N, Kurata M. 1928. On Kakishibu, V: Methylation of Shibuol. *Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University. Series A* **11**:211-215.

Kosenko I, Opalko A, Derev'ianko N. 2020. Dar Sofiyivky'as a new Ukrainian cultivar of persimmon (*Diospyros* L.). *Journal of Native and Alien Plant Studies* **16**:33-44.

Kral R. 1960. A revision of *Asimina* and *Deeringothamnus* (Annonaceae). *Brittonia* **12**:233-278.

Küçüköner E, Yurt B. 2003. Some chemical characteristics of *Pistacia vera* varieties produced in Turkey. *European food research and technology* **217**:308-310.

Kumar P, Sharma SK, Chandel RS, Singh J, Kumar A. 2016. Nutrient dynamics in pistachios (*Pistacia vera* L.): The effect of mode of nutrient supply on agronomic performance and alternate-bearing in dry temperate ecosystem. *Scientia Horticulturae* **210**:108-121.

Kumari A, Dora J, Kumar A, Kumar A. 2012. Pomegranate (*Punica granatum*) - overview. *International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences* **1**:1218-1222.

Ladaniya MS, Marathe RA, Murkute AA, Huchche AD, Das AK, George A, Kolwadkar J. 2021. Response of Nagpur mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) to high density planting systems. *Scientific Reports* (e10845) DOI: 10.1038/s41598-021-89221-4.

Lampton RK. 1957. Floral morphology in *Asimina triloba* Dunal. L. Development of ovule and embryo sac. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **84**:151-156.

Li X, Meenu M, Xu B. 2023. Recent development in bioactive compounds and health benefits of kumquat fruits. *Food Reviews International* **39**:4312-4332.

Lim TK. 2011. *Vasconcellea* × *heilbornii*. Pages 718-722 In Lim TK. editor, *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 1, Fruits* ). Dordrecht: Springer

Lin S, Huang X, Cuevas J, Janick J. 2007. Loquat: An ancient fruit crop with a promising future. *Chronica Hort* **47**:12-15.

Lin S, Sharpe RH, Janick, J. 1999. Loquat: botany and horticulture. *Horticultural revisi* **23**:76-233.

Liu M et al. (2020). The historical and current research progress on jujube—a superfruit for the future. *Horticulture research* **7**:119-119.

- Liu Y, Zhang W, Xu C, Li X. 2016. Biological activities of extracts from loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.): a review. *International journal of molecular sciences* (e1983) DOI: 10.3390/ijms17121983.
- Llácer G, Badenes ML, Martínez-Calvo J. 2004. Plant material of loquat in Mediterranean countries. In *First international symposium on loquat. Options Méditerranéenes* **5**:45-52.
- Llácer G, Badenes ML. 2002. Persimmon production and market. In *First Mediterranean symposium on persimmon*, CIHEAM. **51**:9-21
- Lolletti D, Principio L, Ciorba R, Mitrano F, Ceccarelli D, Antonucci F, Manganiello R, Ciccoritti R. 2021. *Asimina triloba*: Crop years, cultivars and ripening time influence on qualitative parameters. *Scientia Horticulturae* (e110481) DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110481
- M, Wu G.A. Gmitter Jr FG, Rokhsar DS. 2020. The origin of citrus. (Pages 9-31). In Talón M, Caruso M, Gmitter Jr FG, editors *The genus citrus*. Elsevier. London
- MA, E., Hosseinimehr, S. J., Hamidinia, A., & Jafari, M. (2008). Antioxidant and free radical scavenging activity of Feijoa sellowiana fruits peel and leaves. *Pharmacologyonline*, **1**:7-14.
- Mabberley DJ. 1997. A classification for edible *Citrus* (Rutaceae). *Telopea* **7**:167-172.
- Maisenhelder LC. 1971. *Common persimmon* (Vol. 250). US Department of Agriculture, Forest Service. University of California.
- Manner HI, Buker RS, Smith VE, Ward D, Elevitch CR. 2006. *Citrus* (citrus) and *Fortunella* (kumquat). Species profile for pacific island agroforestry **2**:1-35.
- Maphetu N, Unuofin JO, Masuku NP, Olisah C, Lebelo SL. 2022. Medicinal uses, pharmacological activities, phytochemistry, and the molecular mechanisms of *Punica*

*granatum* L.(pomegranate) plant extracts: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy* (e113256) DOI: 10.1016/j.biopha.2022.113256.

Marshall D, Edwards N, Spiers JM, Stringer SJ, Spiers JD. 2011. Performance of Persimmon (*Diospyros kaki*) Cultivars in Southern Mississippi. *International Journal of Fruit Science* **11**: 386-392.

Menzel C. (2000). The physiology of growth and cropping in lychee. In I International Symposium on Litchi and Longan. *Acta Horticulturae* **558**:175-184.

Menzel CM. 1985. Propagation of lychee: a review. *Scientia horticulturae*, **25**:31-48.

Mg CBZ, Mg WLC. 2012. BABACO. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Cuenca Ecuador.

Miller EP 1984. Oriental persimmons (*Diospyros kaki*) in Florida. In Proceedings of the Florida State Horticultural Society **97**:310-344.

Mir-Makhamad B, Bjørn R, Stark S, & Spengler III RN. 2022. Pistachio (*Pistacia vera* L.) domestication and dispersal out of Central Asia. *Agronomy* **12**: 1-20.

Mitra SK, Pathak PK. 2008. Litchi production in the Asia-Pacific region. In III International Symposium on Longan, Lychee, and other Fruit Trees in Sapindaceae Family. *Acta Horticulture* **863**:29-36.

Monselise SP. 2019. Citrus and related genera. Pages 275-294 In Harley AH, editors. *Handbook of flowering*. CRC Press. Boca Raton, Florida

Morton JF. 1987. Fruits of warm climates. JF Morton, Miami.

Mosbah H, et al. 2019. Nutritional properties, identification of phenolic compounds, and enzyme inhibitory activities of Feijoa sellowiana leaves. *Journal of food biochemistry*, (e13012) DOI: 10.1111/jfbc.13012.

- Mukai H, Takagi T, Nakamura Y, Suzuki, T. 1994. 722 PB 438 Fruit quality of strawberry guava. *HortScience* **29**:536.
- Musara, C., Aladejana, E. B., & Mudyiwa, S. M. (2020). Review of the nutritional composition, medicinal, phytochemical and pharmacological properties of *Citrus reticulata* Blanco (Rutaceae). *F1000Research*, **9**: DOI: 10.12688/f1000research.27208.1
- Nakata S, Suehisa R. 1969. Growth and development of *Litchi chinensis* as affected by soil-moisture stress. *American Journal of Botany* **56**:1121-1126.
- Naseer S, Hussain S, Naeem N, Pervaiz M, Rahman M. 2018. The phytochemistry and medicinal value of *Psidium guajava* (guava). *Clinical phytoscience* **4**:1-8. Netherlands.
- Nicolosi, E. (2007). Origin and taxonomy. *Citrus genetics, breeding and biotechnology* Cabi Wallingford, UK.
- ..
- Noda E, Aoki T, Minato K. 2002. Physical and chemical characteristics of the blackened portion of Japanese persimmon (*Diospyros kaki*). *Journal of Wood Science* **48**:245-249.
- Novillo P, Salvador A, Magalhaes T, Besada C. 2014). Deastringency treatment with CO<sub>2</sub> induces oxidative stress in persimmon fruit. *Postharvest biology and technology* **92**:16-22.
- Ondrasek I, Krska B, Bilavcik A 2005. Evaluation of frost hardiness in some cultivars of *Diospyros spp.* by artificial freezing. *Acta Horticulturae* **685**:113-117.
- Ozcan-Sinir G, Ozkan-Karabacak A, Tamer CE, Copur OU. 2018. The effect of hot air, vacuum and microwave drying on drying characteristics, rehydration capacity, color, total phenolic content and antioxidant capacity of Kumquat (*Citrus japonica*). *Food Science and Technology* **39**:475-484.

Özgülven AI, Yılmaz C, Keleş D. 2010. Pomegranate biodiversity and horticultural management. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People. International Symposium **940**:21-28.

Pande, G., & Akoh, C. C. (2016). Pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.). Pages 667-689. In Simmonds MSJ, Preedy V, editors, *Nutritional composition of fruit cultivars*. Elsevier, UK.

Pareek SP. (2013). Nutritional composition of jujube fruit. Emirates Journal of Food and Agriculture **25**:463-470

Patel S. 2012. Exotic tropical plant *Psidium cattleianum*: a review on prospects and threats. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology **11**:243-248.

Pawelczyk A, Żwawiak J, Zaprutko L. 2023. Kumquat fruits as an important source of food ingredients and utility compounds. Food Reviews International **39**:875-895.

Pejchal M. a kolektiv 2016 Metodika pro hodnocení památkových dřevin

Peng RY, Hsieh C, Chen K. 2008. Review on the medicinal uses of *Psidium guajava* L. Phytopharmacology and therapeutic values. Recent progress in medicinal plants **20**: 215-248.

Perea Dallos M. Fischer G. Miranda D. (2010) Feijoa *Acca sellowiana* [Berg] Burret. Agronomy (e1802)10.3390/agronomy12081802

Peterson RN. 1990. Pawpaw (*Asimina*). Acta Horticulturae, **290**:567-600.

Phan ADT, Chaliha M, Sultanbawa Y, Netzel ME. 2019. Nutritional characteristics and antimicrobial activity of Australian grown feijoa (*Acca sellowiana*). Foods **8**:376.

Plants of the world. 2024 Plants of the world <https://powo.science.kew.org/> (duben 2024)

Polat AA. 2022. Propagation. In *Loquat: Botany, Production and Uses*. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Hatay Mustafa Kemal University, Antakaya, Hatay, Turkey.

Pomper KW, Layne DR. 2010. The North American pawpaw: botany and horticulture. *Horticultural Reviews* **31**:349-382.

Pomper KW, Lowe JD, Crabtree SB, Vincent J, Berry A, England C, Raemakers K. 2020. Ploidy level in american persimmon (*Diospyros virginiana*) cultivars. *HortScience* **55**:4-7.

Popenoe, W. 1920. Manual of tropical and subtropical fruits: excluding the banana, coconut, pineapple, citrus fruits, olive, and fig. The Macmillan company, New York

Porras Castillo I, Brotons JM, Conesa A, Castañer R, Pérez Tornero O, Manera FJ. 2015. Quality and fruit colour change in Verna lemon. *Journal of Applied Botany and Food Quality* **88**:215-221.

Potts LF, Luzzio FA, Smith SC, Hetman M, Champy P, Litvan I. 2012. Annonacin in *Asimina triloba* fruit: Implication for neurotoxicity. *Neurotoxicology* **33**:53-58.

Ramírez F, Kallarackal J. 2017. Feijoa [*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret] pollination: a review. *Scientia Horticulturae* **226**:333-341.

Rani S, Sharma A, Wali VK., Bakshi P, Ahmed S. 2015. The standardization of method and time of propagation in guava (*Psidium guajava*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* **85**:1162-9.

Ratnayake S, Rupprecht KJ, Potter WM, McLaughlin JL. 1992. Evaluation of various parts of the paw paw tree, *Asimina triloba* (Annonaceae), as commercial sources of the pesticidal annonaceous acetogenins. *Journal of economic entomology* **85**:2353-2356.

Reig C, Martínez-Fuentes A, Mesejo C, Agustí M. 2018. Hormonal control of parthenocarpic fruit set in 'Rojo Brillante' persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). *Journal of plant physiology* **231**:96-104.

RenZi W, Yong Y. 1993. Research on cold hardiness of germplasm resources of persimmon (*Diospyros kaki*). In International Symposium on Cultivar Improvement of Horticultural Crops. Part 2: Fruit Crops **403**:249-255.

Roach FA. 1988. History and evolution of fruit crops. *HortScience* **23**:51-55.

Rodriguez EAG, Pradella EM, Souza PVDD, Schafer G. 2016. Asexual propagation of araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) by leaf and young branches cuttings. *Revista Árvore* **40**:707-714.

Rodríguez-Solana R, Romano A, Moreno-Rojas JM. 2021. Carob pulp: A nutritional and functional by-product worldwide spread in the formulation of different food products and beverages. A Review. *Processes*, **9**: DOI:10.3390/pr9071146

Rocha LD, Preussler KH, Pegorini F, Farias, VD, Maranhão LT. 2008. Estudo anatômico comparativo da casca do caule do araçá-amarelo e araçá-vermelho, *Psidium cattleianum* Sabine, Myrtaceae. *Acta Botanica Brasilica* **22**:1114-1122.

Roussos, PA. 2016. Orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). (Pages 469-496). In Simmonds MSJ, Preedy VR, editors. *Nutritional composition of fruit cultivars*. Academic Press. London

Ruwanza S, Thondhlana G. 2022. People's perceptions and uses of invasive plant *Psidium guajava* in Vhembe Biosphere Reserve, Limpopo Province of South Africa. *Ecosystems and People* **18**:64-75.



Safana HS, Ibrahim MAHI, Abd AKM. 2022. Effect of NAA and Chitosan in rooting branches resulting from stem nodes plantation of Kumquat (*Citrus japonica*) in vitro. *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences* **9**:7-18.

Sapkota S, Sapkota S, Wang S, Liu Z. 2020. Prospects and Significance of Chinese Jujube (*Ziziphus jujuba*) in New Mexico: A Review. *New Mexico Journal of Science* **54**:21-35

Sarkhail P, Navidpour L, Rahimifard M, Hosseini, NM, Souri E. 2020. Bioassay-guided fractionation and identification of wound healing active compound from *Pistacia vera* L. hull extract. *Journal of ethnopharmacology* (e112335) DOI: 10.1016/j.jep.2019.112335.

Saunt J. 1990. *Citrus varieties of the world. An illustrated guide.* Sinclair International Ltd., 40 Hellesdon Park Road, Norwich NR6 5DR, UK.

Saxena CK, Gupta SK. 2006. Effect of soil pH on the establishment of litchi (*Litchi chinensis*) plants in an alkali environment. *Indian journal of Agricultural Sciences*, **76**:547-09.

Scora RW. 1975. On the history and origin of Citrus. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, **102**:369-375.

Segura DF, Vera MT, Cagnotti CL, Vaccaro N, De Coll O, Ovruski SM, Cladera JL. 2006. Relative abundance of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in diverse host species and localities of Argentina. *Annals of the Entomological Society of America* **99**:70-83.

Seperteladze Z, et al (2021). Ranking of Feijoa (*FEIJOA Sellowiana*) in Subtropical Humidified Zone of Adjara and Forest Ecosystem by Multiple-Factor Approach. *Open Journal of Forestry* **11**:1-13.

Serviss BE, Peck JH. 2016. *Punica granatum* (Lythraceae) reaffirmed as a component of the Arkansas flora. *Phytoneuron* **44**:1-5.

Shahrajabian MH, Khoshkharam M, Zandi P, Sun W, Cheng Q. 2019. Jujube, a super-fruit in traditional Chinese medicine, heading for modern pharmacological science. *Journal of Medicinal Plants Studies* **7**:173-178.

Sharpe RH, Sherman WB, Miller EP. 1993. Feijoa history and improvement. In *proceedings of the Florida State Horticultural society* **106**:134-138.

Shaygannia E, Bahmani M, Zamanzad B, Rafieian-Kopaei M. 2016. A review study on *Punica granatum* L. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine* **21**:221-227.

Shorbagi M, Fayek NM, ShaoP, Farag MA. 2022. Citrus reticulata Blanco (the common mandarin) fruit: An updated review of its bioactive, extraction types, food quality, therapeutic merits, and bio-waste valorization practices to maximize its economic value. *Food Bioscience* (e101699) DOI: 10.1016/j.fbio.2022.101699

Shukla, S. K., Adak, T., Singha, A., Kumar, K., Singh, V. K., & Singh, A. (2014). Response of guava trees (*Psidium guajava*) to soil applications of mineral and organic fertilisers and biofertilisers under conditions of low fertile soil. *Journal of Horticultural Research*, *22*(2), 105-114.

Scheldeman X, Kyndt T, d'Eeckenbrugge GC, Ming R, Drew R, Van Droogenbroeck B, Van Damme P, Moore PH. 2011. *Vasconcellea*. Pages 213-249 in Chittaranjan K, editors. *Wild crop relatives: Genomic and breeding resources: Tropical and subtropical fruits*. Springer, Heidelberg.

Schulz E, Tohge T, Zuther E, Fernie AR, Hinch DK. 2016. Flavonoids are determinants of freezing tolerance and cold acclimation in *Arabidopsis thaliana*. *Scientific reports*, **6**:1-10.

Singh KK. 2018. A review: Macro-propagation of guava (*Psidium guajava*). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry **7**:2629-2634.

Sinha NK, Sidhu J, Barta J, Wu J, Cano MP. 2012. Handbook of fruits and fruit processing. John Wiley & Sons. New Jersey

Skallerup H. R. 1953. The distribution of *Diospyros virginiana* L. Annals of the Missouri Botanical Garden **40**:211-225.

Soler E, Martínez-Calvo J, Llácer G, Badenes ML. (2006). Loquat in Spain: production and marketing. In II International Symposium on Loquat. Acta Horticulturae **750**:45-48.

Soliman FM, Fathy MM, Salama, MM, Saber, FR. 2016. Comparative study of the volatile oil content and antimicrobial activity of *Psidium guajava* L. and *Psidium cattleianum* Sabine leaves. Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University **54**:219-225.

Soloklui AAG, Ershadi A, Fallahi E. 2012. Evaluation of cold hardiness in seven Iranian commercial pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. HortScience, **47**:1821-1825.

Soria N, Viteri P. 1999. Guía para el cultivo de babaco en el Ecuador. Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Fruticultura, Quito, Ekvádor.

Stewart AM, Craig JL. 1989. Factors affecting pollinator effectiveness in *Feijoa sellowiana*. New Zealand journal of crop and horticultural science **17**:145-154.

Still, D. W. (2006). 13 Pomegranates: A Botanical Perspective. Pomegranates **199**: 217-228.

Szilagyi B, Marian M. 2011. Morphological and physiological features of the species *Asimina triloba* (L.) Dunal, introduced as an ornamental plant in Baia Mare (Maramureş County, Romania). Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie **18**:168-175

- Thetford, M., Miller, D., Smith, K., & Schneider, M. (2005). Container size and planting zone influence on transplant survival and growth of two coastal plants. *HortTechnology*, 15:554-559.
- Tous J, Romero A, Batlle I. 2013. The Carob tree: Botany, horticulture, and genetic resources. *Horticultural Reviews Volume 41*:385-456.
- Tulowiecki SJ. 2021. Modeling the geographic distribution of pawpaw (*Asimina triloba* [L.] Dunal) in a portion of its northern range limits, western New York State, USA. *Plant Ecology* 222:93-208.
- Urquía D, Gutierrez B, Pozo G, Pozo MJ, Espín A, Torres MDL. 2019. *Psidium guajava* in the Galapagos Islands: population genetics and history of an invasive species. *PloS one* (e0203737) DOI: 10.1371/journal.pone.0203737.
- Vainio, H., & Weiderpass, E. (2006). Fruit and vegetables in cancer prevention. *Nutrition and cancer*, 54:111-142.
- Verma N, Mohanty A, Lal A. 2010. Pomegranate genetic resources and germplasm conservation: A review. *Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol* 4:120-125.
- Villarreal L, Dhuique-Mayer C, Dornier M, Ruales J, Reynes M. 2003. Évaluation de l'intérêt du babaco (*Carica pentagona* Heilb.). *Fruits* 58:39-52.
- Virág A, Farkas Á. 2020. Floral anatomy and flower visitors of three persimmon (*Diospyros kaki* L.) varieties cultivated in Central Europe. *The International Journal of Plant Reproductive Biology* 12:72-75.
- Vu JC, Yelenosky G. 1991. Photosynthetic responses of citrus trees to soil flooding. *Physiologia Plantarum* 81:7-14.

- Wassenberg CL, Goldenberg MA, Soule KE. 2015. Benefits of botanical garden visitation: A means-end study. *Urban Forestry & Urban Greening* **14**:148-155.
- Weems Jr.HV, Heppner JB, Fasulo TR, Nation JL. 2014. Caribbean fruit fly (*Anastrepha suspensa* Loew)(Insecta: Diptera: Tephritidae). UF/IFAS, Gainesville, FL, Featured Creatures EENY-196, July reviews. **38**:2-6
- Weston RJ. 2010. Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. *Food Chemistry* **121**:923-926.
- Whipple OB. (1904). *Systematic pomology*. Orange Judd Company. New York.
- Wilson PG, O'Brien MM, Gadek PA., Quinn CJ. 2001. Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. *American Journal of Botany* **88**:2013-2025
- Xie C, Xie Z, Xu X, Yang D. 2015. Persimmon (*Diospyros kaki* L.) leaves: a review on traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties. *Journal of ethnopharmacology* **163**:229-240.
- Yao S. 2013. Unique fruit development of ornamental 'Teapot'jujube. *HortTechnology* **23**:364-368.
- Yelenosky G. 1985. Cold hardiness in citrus. U.S. Department of Agriculture, Agriculture research service, Florida 32803
- Yonemori K, Sugiura A, Yamada M. 2000. Persimmon genetics and breeding. *Plant breeding reviews* **19**:191-225.
- Yonemori K, Sugiura A, Yamada M. 2000. Persimmon genetics and breeding. *Plant breeding reviews* **19**:191-225.

Zhao L, Wang K, Wang K, Zhu J, Hu Z. 2020. Nutrient components, health benefits, and safety of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.): A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* **19**:2139-2163.

Zhu C, et al. 2022). New insights into the phylogeny and speciation of kumquat (*Fortunella* spp.) based on chloroplast SNP, nuclear SSR and whole-genome sequencing. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering* **9**:627-641.

Zohary D. 2002. Domestication of the carob (*Ceratonia siliqua* L.). *Israel Journal of Plant Sciences*, **50**:141-145.

