

Značaj i upotreba vrsta roda Passiflora

Bubalo, Ante

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:910064>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-23**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ante Bubalo, apsolvant

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

ZNAČAJ I UPOTREBA VRSTA RODA *PASSIFLORA*

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ante Bubalo, apsolvant

Diplomski studij Povrčarstvo i cvjećarstvo

ZNAČAJ I UPOTREBA VRSTA RODA *PASSIFLORA*

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ante Bubalo, apsolvent

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

ZNAČAJ I UPOTREBA VRSTA RODA *PASSIFLORA*

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Monika Tkalec Kojić, mentor
3. dr.sc. Marija Ravlić, član

Osijek 2019.

Zahvala:

Veliko hvala mojoj mentorici dr. sc. Moniki Tkalec Kojić na pomoći, nesebičnom trudu i uloženom vremenu pri izradi ovog diplomskog rada. Veliko hvala mojoj obitelji koja je bila oslonac u svakom trenutku u mom životu, bio on lijep ili manje lijep, mojim prijateljima te dragom Bogu koji mi je bio put i koji me je vodio kroz život. Bez Vas ne bih bio tu gdje jesam i ne bih bio to što jesam i na tome Vam zahvaljujem.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. KRATAK PREGLED POVIJESTI PASSIFLORE.....	2
3. SISTEMATIKA PASSIFLORE.....	6
3.1. Podvrsta <i>Astrophea</i>	7
3.2. Podvrsta <i>Deidamioides</i>	7
3.3. Podvrsta <i>Decaloba</i>	7
3.4. Podvrsta <i>Passiflora</i>	8
4. MORFOLOGIJA I ANATOMIJA PASSIFLORA.....	9
4.1. Korijen.....	10
4.2. Stabljika.....	10
4.3. Nodiji.....	11
4.4. Palistići.....	11
4.5. Listovi.....	12
4.6. Cvjetovi.....	14
4.7. Plodovi.....	16
5. UZGOJ PASSIFLORE.....	18
5.1. Načini uzgoja.....	19
5.1.1. Uzgoj u posudama.....	19
5.1.2. Uzgoj u staklenicima.....	20
5.1.3. Uzgoj na otvorenome prostoru.....	21
5.2. Odabir lokacije za uzgoj passiflore.....	22
5.3. Tlo.....	22
5.4. Temperatura i svjetlost.....	23
5.5. Mehanizacija.....	23
5.6. Priprema tla i sadnja.....	24

5.7. Potpornji za passifloru	24
5.8. Gnojidba	25
5.9. Razmnožavanje passiflore	26
5.9.1. Razmnožavanje sjemenom	26
5.9.2. Razmnožavanje reznicama	27
5.9.3. Razmnožavanje polijeganjem.....	28
5.10. Žetva, skladištenje i prinosi	28
5.11. Marketing, tržište i prodaja passiflore	30
6. ŠTETNICI I BOLESTI PASSIFLORA.....	33
6.1. Lisne uši.....	33
6.2. Stjenice – Pentatomidae	33
6.3. Gusjenice	34
6.4. Nematode.....	34
6.5. Štitaste uši.....	34
6.6. Crveni pauk	34
6.7. Bakterijske bolesti passiflore.....	35
6.8. Gljivične bolesti passiflore	35
6.9. Virusne bolesti passiflore	36
7. SADRŽAJ BIOAKTIVNIH KOMPONENTI I UPOTREBA PASSIFLORE U HUMANOJ MEDICINI.....	37
7.1. Razlika u sadržaju bioaktivnih komponenti plodova passiflore uzgajane na organski i konvencionalni način.....	38
7.2. Nuspojave i opasnosti od uporabe passiflore	39
8. ZAKLJUČAK.....	40
9. LITERATURA	41
10. SAŽETAK.....	43
11. SUMMARY	44
12. POPIS TABLICA	45

13. POPIS SLIKA	46
14. POPIS GRAFIKONA.....	47
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	48
BASIC DOCUMENTATION CARD	49

1. UVOD

Passiflora je u našim krajevima relativno nepoznata biljka koja, zahvaljujući nekolicini entuzijasta i zaljubljenika, doživljava svojevrsnu popularizaciju, odnosno renesansu uzgoja. Upotreba passiflore seže daleko u prošlost ali tek se kroz proteklih nekoliko desetljeća počinje uzgajati u znatnijim količinama te se danas sve češće može pronaći u parkovima, staklenicima, balkonima, uzgajalištima, trgovinama i vrtovima (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Popularizaciji passiflore znatno doprinosi atraktivnost ove biljke koju odlikuju raskošni cvjetovi i sočni plodovi. Atraktivnost passiflore ne leži samo u ljepoti cvjetova i plodova nego i u velikome broju različitih kultivara koji uspijevaju u različitim uzgojnim uvjetima što znatno doprinosi povećanju i popularizaciji uzgoja ove kulture. Broj kultivara ove biljke se nažalost znatno smanjio za vrijeme 1. i 2. svjetskog rata, kada se zbog nedostatka energenata i visoke cijene održavanja, iz staklenika uklanja velik broj tropskih kultura zbog nemogućnosti daljnjeg uzgoja (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Iako se tek odnedavna ponovno uzgaja na području Europe, ova biljka itekako nije nepoznata – upotrebljavali su je domorodci iz Južne Amerike, njenoj ljepoti su se divili konkvistadori a danas se uzgaja u mnogim vrtovima u različitim klimatima te porodicu passiflora sačinjava više od 525 različitih vrsta (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Samo ime passiflore je u našim krajevima relativno nepoznato a dolazi od latinske riječi „*passio*“ jer su je otkrili španjolski kolonisti te ih je cvijet podsjećao na muku Kristovu (Patel i sur., 2009.). Iako se u našim krajevima latinsko ime ove biljke rijetko koristi, često se može čuti drugi, narodni, naziv ove biljke – Kristova kruna. Passiflore imaju 5 peludnica koje predstavljaju pet Kristovih rana, niti oko prašnika koje predstavljaju Kristovu krunu te trodijelni tučak koji predstavlja tri čavla (<http://www.cvijet.info>, 2007.). Po ovim karakteristikama se vrste svrstavaju u porodicu passiflora. Passiflora se može upotrebljavati i koristiti na mnogo načina, može poslužiti kao ukrasna biljka, cvjetovi nekih vrsta iz porodice passiflora se mogu upotrebljavati u medicinske svrhe te se plodovi određenih vrsta mogu konzumirati kao voće (Ulmer i MacDougal, 2004.).

2. KRATAK PREGLED POVIJESTI PASSIFLORE

Europa nije bila upoznata s passiflorom sve do Španjolskog osvajanja Južne Amerike te se u periodu od osvajanja do objavljivanja djela „*Species Plantarum*“ Carl Von Linnea opisuje 24 vrste passiflore. Domorodci Sjeverne i Južne Amerike su poznavali ovu biljku po mnogim imenika poput „*maracock*“ a španjolski su je kolonizatori zvali „*granadillas*“ – što bi značilo mali nar. Naziv „*granadillas*“ je postupno zamijenjen s imenom passiflora, odnosno „*flos passionis*“ što znači cvijet muke. Na promjenu imena poseban utjecaj imaju dva znanstvenika – Nicolás Manardes (španjolski liječnik) i Carl Von Linne. Tijekom nešto više od dva i pol stoljeća od objavljivanja „*Species Plantaruma*“ pa do danas, otkriveno je preko 500 vrsta iz porodice passiflora a još je stvoreno više od 400 hibrida (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Passiflora je imala široku upotrebu u tradicionalnoj medicini Zapadne Indije, Meksika, Nizozemske, Južne Amerike, Italije i Argentine, a provedena su znatna i opsežna znanstvena istraživanja o svojstvima i načinima uporabe ove kulture u humanoj medicini (Patel i sur., 2009., i Ingale i Hivrale, 2010. navedeno u Akhondzadeh, 2001.).

Passifloru je prvi puta spomenuo španjolski konkvistador Cieza de León 1553. godine. Cieza opisuje kako se Zapadno od grada Cali nalazi dolina, kroz koju prolazi rijeka, u kojoj u izobilju rastu mnogobrojne voćke. Posebnu pažnju posvećuje sitnoj voćki iznimnog okusa i mirisa koju zove *granadilla* (sitni nar) – passiflora. Prvi kratak opis passiflore pružio je španjolski liječnik Nicolás Monardes 1569. godine, navodeći kako su mu konkvistadori donijeli sitnu voćku koja podsjeća na nar zbog mnoštva sjemena koji se nalaze unutar voćke te je također opisao i izgled stabljike, listova i cvjetova (Ulmer i MacDougal, 2004.).

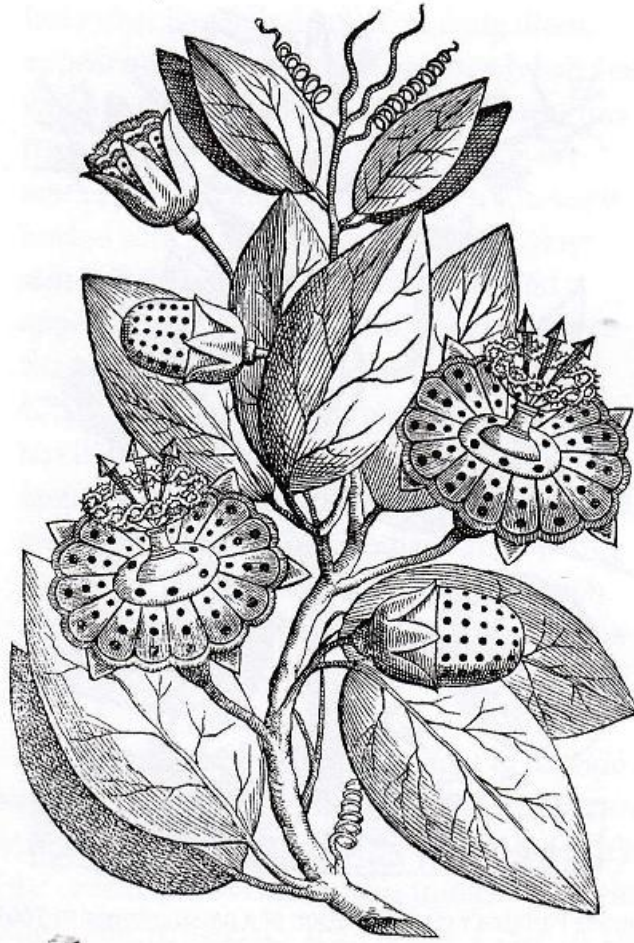
Slikovni prikaz passiflore se prvi puta u Europi pojavljuje 1608. godine kada je španjolski jezuiti prvi puta papi Pavlu V. predočio osušenu biljku passiflore uz crtež u boji. Poslije 1609. godine se pojavljuje sve više crteža biljke passiflore koji su bili dostupni i široj populaciji na prostorima Italije i Njemačke, no određeni dijelovi biljke su izmijenjeni kako bi se potvrdila teza o sličnosti biljke s Kristovim raspećem, tvoreći tako u razdoblju od 1609.-1610. tri figurativne forme ove biljke (Ulmer i MacDougal, 2004. navedeno u Stopp, 2001.).

Prvi letak uz crtež je izradio dominikanski redovnik Simone Parlasca iz Bologne 1609. godine, kojeg se smatra se temeljio na osušenoj biljci passiflore. Biljci passiflore, koja je bila u posjedu Parlasca, su se zbog nepravilnog čuvanja listovi isprepleli te je tadašnji prikaz ove biljke bio netočan (Ulmer i MacDougal, 2004.).



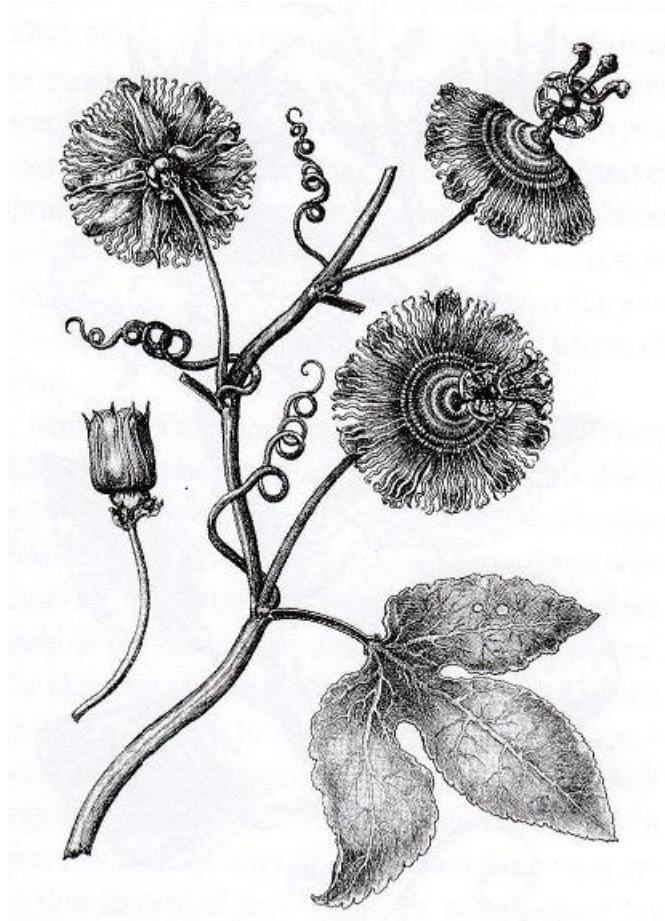
Slika 1. Crtež passiflore od Simone Parlasca (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Drugu formu passiflore je koristio Donnato Rasciottia iz Venecije, koji je na svome crtežu iz 1609. godine koristio za prikaz listova samo određene dijelove određenih listova, tvoreći tako netočan prikaz ove biljke (Ulmer i MacDougal, 2004.). Giacomo Bosio je 1610. godine izradio crtež u kojemu je prikazana treća figurativna forma passiflore gdje je crtež prikazan iznad raspela. Treća je forma ove biljke, kao i preostale dvije, bila netočna jer je prikazivala netočne oblike dijelova biljke. Bossio je ipak zaslužan za opsežniji opis ove biljke te je on u svome tekstu naveo kako Španjolci ovu biljku sada zovu „*La Flor de la cinco Llagas*“ odnosno cvijet s pet rana. Osim opsežnijeg opisa same biljke, Bossio je pružio i detaljniji opis značenja imena cvijeta, tako su prašnici simbolizirali bičeve, cvjetišta stup na kojemu je bičevan Isus Krist, pet krvavo-crvenih mrlja na bazi cvijeta pet kristovih rana, 72 niti krune je simboliziralo 72 trna u Kristovoj kruni a 30 žlijezdi s donje površine lista 30 srebrnjaka s kojima je Juda bio potkupljen da izda Isusa (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 2. Crtež passiflore od Giacomo Bosia (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Prva passiflora je uzgajana u Parizu 1612. godine i to *Passiflora incarnata*, a zatim i u Rimu 1619. godine, no ipak smatra se da je na crtežima iz prethodnih razdoblja ipak prikazana *Passiflora caerulea*. Francuski botaničar Jean Robin je prvi puta uzgojio passifloru u svome vrtu „Arboriste du Roy“ u Parizu, a prvu biljku mu je donio njegov sin Vespasien sa svoga putovanja u Sjevernu Ameriku. Prvi točan i pravilan crtež passiflore je izradio Daniel Rabel 1622. godine, nazivajući je „*Maraco Indica*“ ili „*flos passionis*“ (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 3. Crtež passiflore od Jean Robina (Ulmer i MacDougal, 2004.)

Passiflorom su se u narednih nekoliko stoljeća bavili mnogi znanstvenici te zbog povećanog interesa dolazi do pronalaska velikog broja novi vrsti passiflore. Francuski botaničar Antoine Laurent de Jussien predlaže 1805. godine da se porodica u kojoj se nalaze vrste ove biljke nazove Passifloraceae (Ulmer i MacDougal, 2004., navedeno u Roussel 1806.).

Zanimanje za passiflore se nije smanjivalo te je do današnjeg dana stvoreno preko 400 hibrida ove biljke te su provedene mnogobrojne studije o utjecaju passiflore na ljudsko zdravlje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

3. SISTEMATIKA PASSIFLORE

Rod passiflora čini više od 525 različitih vrsta koje su smještene u ovaj rod zbog nekoliko zajedničkih obilježja – sve vrste imaju vjenčić (krunu) načinjenu od niti, pet prašnika te su im spolni organi uzdignuti i jasno vidljivi. Dvanaest je srodnih rodova passiflori koji su loze i liane koje nose vitice no ipak se razlikuju po broju i položaju spolnih organa – *Adenia*, *Basananthe* i *Dilkea* (Ulmer i MacDougal, 2004., navedeno u de Wilde, 1974.).



Slika 4. *Basananthe sandersonii*- biljka iz porodice *Passifloraceae* (<https://www.inaturalist.org>, Andrew Deacon, 2018.)

Navedene vrste su smještene u porodicu *Passifloraceae* što mnogi znanstvenici smatraju pogrešnim i pomalo kontroverznim. Najbliži rođaci passiflore su grmovi i drveća iz plemena *Paropsieae* te su bliski rođaci također i grmovi i drveća iz porodice *Turneraceae* i *Malesherbiaceae* te se ponekad svi svrstavaju u porodicu *Passifloraceae* (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Povijest sistematike i klasifikacije passiflora je zamršena jer je od 1745., kada je Johann Hallman sabrao i napisao sve što je u tome trenutku bilo poznato o passiflorama, pa kroz narednih nekoliko desetljeća otkriveno nekoliko stotina novih vrsta passiflora. Kolonisti su sa svojih putovanja često donosili nove vrste passiflore pa se često događalo da

znanstvenici nisu mogli točno klasificirati i grupirati passiflore. Najčešće značajke po kojima su se biljke grupirale u porodicu *Passifloraceae* su tipovi brakteja, duljina čašične cijevi, oblici listova, vjenčićima itd. Zbog velike količine novootkrivenih vrsta passiflora ali i zbog pronalazaka „karika koje nedostaju“ dolazi do čestih izmjena u porodici *Passifloraceae* u obliku spajanja grupa (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Ciklus spajanja kategorija traje otprilike 250 godina te dolazi do znatnog pojednostavljenja i poboljšanja u kategorizaciji i klasifikaciji passiflora. Ulmer i MacDougal koriste podjelu na četiri osnovne kategorije, odnosno podvrste.

3.1. Podvrsta *Astrophea* – 57 vrsta – Južna i Središnja Amerika

Članovi ove podvrste su drvenaste lijjane, rjeđe manja drveća, koja su rasprostranjena (osim dvije vrste) po Južnoj Americi. Listovi članova ove porodice su cjeloviti, nikada nisu višebojni i imaju žilice u obliku pera. Stabljika je cilindrična a novi izrast je uobičajeno uspravan iako ponekad može biti i nagnut. Palistići i brakteje su sitne a boja cvjeta varira od ružičaste do ljubičaste i od crvene do narančaste boje s najčešće žutom krunom (vjenčićem). Plodovi su najčešće žute boje ili zelenkaste s crvenim tragovima (Ulmer i MacDougal, 2004.).

3.2. Podvrsta *Deidamioides* – 13 vrsta – Južna i Središnja Amerika

Rijetke loze ili drvenaste lijjane viličastih vitica ili vitica s apikalnim diskom. Listovi su cjeloviti i nikada nisu višebojni a imaju dvije postrane žile u blizini baze lista. Članovi ove podvrste imaju sićušne palistiće i brakteje a cvjetovi su im bjelkaste ili zelenkasto-bijele boje s žutom ili žuto-narančastom krunom (vjenčićem). Plodovi mogu biti zelenkaste, žute ili narančaste boje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

3.3. Podvrsta *Decaloba* – 214 vrsta – Sjeverna i Južna Amerika, Jugoistočna Azija i Australija

Loze ili manje penjačice sitnih cvjetova te sitnih plodova koji su najčešće ljubičaste boje. Listovi su najčešće dvodijelni, ponekad trodijelni a rijetko peterodijelni koji su ponekad višebojni. Cvjetovi mogu biti žuto-zelene, bijele ili crvenkaste boje a plodovi mogu biti ljubičaste, crne, plave, zelene, žute, narančaste ili crvenkaste boje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

3.4. Podvrsta *Passiflora* – 236 vrsta – Sjeverna i Južna Amerika

Loze ili lijjane krupnih šarenih cvjetova i krupnih plodova. Listovi mogu biti trodijelni, sedmerodijelni ili mogu biti cjeloviti te nikada nisu višebojni. Cvjetovi mogu biti ljubičaste, bijele, plave, crvene boje ili mogu biti kombinacija navedenih boja. Plodovi mogu biti zelenkaste, žute, narančaste ili crvene boje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

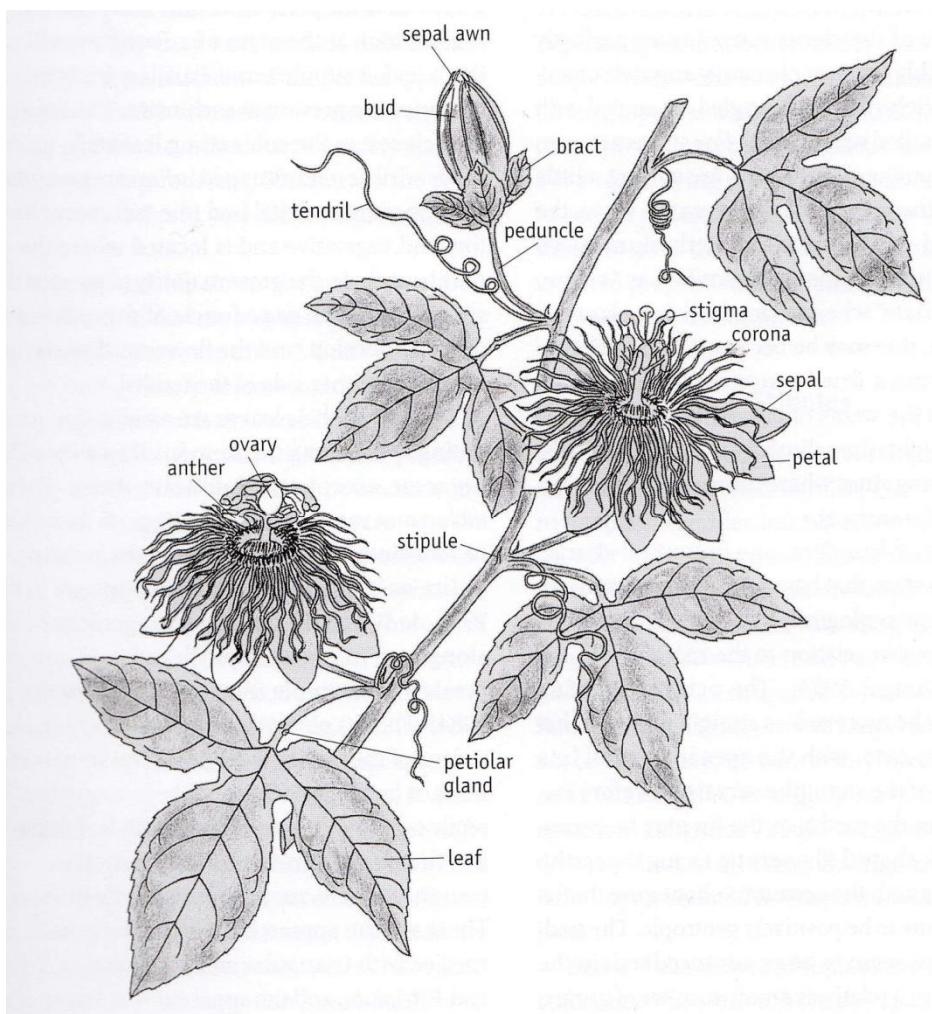
Classification of Passionflowers

<i>Passiflora</i> L.	520 species
1. Subgenus <i>Astrophea</i> (DC.) Mast.	57 species
1.1. Supersection <i>Astrophea</i>	27 species
1.1.1. Section <i>Astrophea</i>	10 species
1.1.2. Section <i>Capreolata</i> MacDougal & Feuillet	15 species
1.1.3. Section <i>Leptopoda</i> Killip ex Feuillet & Cremers	02 species
1.2. Supersection <i>Pseudoastrophea</i> (Harms) Feuillet & MacDougal	30 species
1.2.1. Section <i>Pseudoastrophea</i> (Harms) Killip	17 species
1.2.2. Section <i>Botryastrophea</i> (Harms) Killip	13 species
1.2.2.1. Series <i>Botryastrophea</i> (Harms) MacDougal & Feuillet	06 species
1.2.2.2. Series <i>Carnae</i> Feuillet	07 species
2. Subgenus <i>Deidamioides</i> (Harms) Killip	13 species
2.1. Section <i>Polyanthea</i> DC.	01 species
2.2. Section <i>Deidamioides</i> (Harms) Feuillet & MacDougal	01 species
2.3. Section <i>Tetrastylis</i> (Barb. Rodr.) Harms	02 species
2.4. Section <i>Mayapathanthus</i> MacDougal & Feuillet	02 species
2.5. Section <i>Tryphostemmaoides</i> Harms	07 species
3. Subgenus <i>Decaloba</i> (DC.) Rchb.	214 species
3.1. Supersection <i>Pterosperma</i> Gilbert & MacDougal	04 species
3.2. Supersection <i>Hahnioanthus</i> (Harms) MacDougal & Feuillet	05 species
3.3. Supersection <i>Disemma</i> (Labill.) MacDougal & Feuillet	21 species
3.3.1. Section <i>Octandranthus</i> Harms	17 species
3.3.2. Section <i>Disemma</i> (Labill.) MacDougal & Feuillet	03 species
3.3.3. Section <i>Hollrungeiella</i> Harms	01 species
3.4. Supersection <i>Multiflora</i> (Small) MacDougal & Feuillet	019 species
3.5. Supersection <i>Auriculata</i> MacDougal & Feuillet	008 species
3.6. Supersection <i>Cieca</i> (Medic.) MacDougal & Feuillet	018 species
3.7. Supersection <i>Bryonioides</i> (Harms) MacDougal & Feuillet	020 species
3.8. Supersection <i>Decaloba</i> (DC.) MacDougal & Feuillet	119 species
3.8.1. Section <i>Decaloba</i> DC.	106 species
3.8.2. Section <i>Xerogona</i> (Raf.) Killip	013 species
4. Subgenus <i>Passiflora</i>	236 species
4.1. Supersection <i>Passiflora</i>	19 species
4.1.1. Series <i>Passiflora</i>	13 species
4.1.2. Series <i>Palmatisectae</i> Feuillet & MacDougal	01 species
4.1.3. Series <i>Pedatae</i> Killip ex Cervi	01 species
4.1.4. Series <i>Setaceae</i> Killip ex Cervi	04 species
4.2. Supersection <i>Stipulata</i> Feuillet & MacDougal	95 species
4.2.1. Section <i>Granadillastrum</i> Triana & Planch.	66 species
4.2.2. Section <i>Calopanthus</i> Harms	01 species
4.2.3. Section <i>Tacsonioides</i> DC.	04 species
4.2.4. Section <i>Kermesinae</i> (Cervi) Feuillet & MacDougal	04 species
4.2.5. Section <i>Dysosmia</i> DC.	20 species
4.3. Supersection <i>Laurifolia</i> (Cervi) Feuillet & MacDougal	42 species
4.3.1. Series <i>Laurifoliae</i> Killip ex Cervi	21 species
4.3.2. Series <i>Quadrangulares</i> Feuillet & MacDougal	06 species
4.3.3. Series <i>Tiliifolia</i> Feuillet & MacDougal	14 species
4.3.4. Series <i>Marginatae</i> Killip ex Cervi	01 species
4.4. Supersection <i>Coccinea</i> Feuillet & MacDougal	14 species
4.5. Supersection <i>Distephana</i> (DC.) Feuillet & MacDougal	05 species
4.6. Supersection <i>Tacsonia</i> (Juss.) Feuillet & MacDougal	61 species
4.6.1. Section <i>Rathea</i> (Karst.) Harms	03 species
4.6.2. Section <i>Insignes</i> Feuillet & MacDougal	05 species
4.6.3. Section <i>Colombiana</i> Escobar	19 species
4.6.3.1. Series <i>Colombianae</i> Escobar	09 species
4.6.3.2. Series <i>Leptomischae</i> Escobar	08 species
4.6.3.3. Series <i>Quindiensae</i> Escobar	02 species
4.6.4. Section <i>Parritana</i> Escobar	02 species
4.6.5. Section <i>Fimbriatistipula</i> Escobar	02 species
4.6.6. Section <i>Tacsoniopsis</i> Triana & Planch.	02 species
4.6.7. Section <i>Elkea</i> Feuillet & MacDougal	15 species
4.6.8. Section <i>Tacsonia</i> (Juss.) Harms	05 species
4.6.9. Section <i>Boliviana</i> (Harms) Feuillet & MacDougal	02 species
4.6.10. Section <i>Trifoliata</i> Feuillet & MacDougal	01 species
4.6.11. Section <i>Manicata</i> (Harms) Feuillet & MacDougal	05 species

Slika 5. Prikaz klasifikacije passiflora i broj vrsta u podvrstama (Ulmer i MacDougal, 2004.).

4. MORFOLOGIJA I ANATOMIJA PASSIFLORA

Većina modernih znanstvenika dijeli mišljenje kako se porodica Passiflora sastoji od dva plemena – plemena *Paropsieae* i plemena *Passifloreae*. Iako su mnogobrojne vrste iz ova dva plemena svrstane u istu porodicu zbog svojih zajedničkih obilježja, ipak postoje mnoge različitosti u obilježjima između pojedinih vrsta. Određene vrste passiflora su drvenaste liane koje dosežu do 35 metara dok su druge vrste nježne jednogodišnje penjačice sitnog rasta – rastu do visine koljena. Passiflore mogu biti grmovi ali i drveća čiji oblik i obilježja znatno variraju od vrste do vrste, najčešće su sitnog rasta no kod pet vrsta je zabilježeno rast i do 15 metara – *P. lindeniana*, *P. sphaerocarpa*, *P. tica*, *P. emarginata* i *P. arborea*. Najveći broj passiflora su drvenaste loze srednjeg rasta ili penjačice koje dosežu do nekoliko metara visine. Iako su passiflore pretežito višegodišnje biljke postoje vrste koje su jednogodišnje biljke (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 6. Dio grane s cvjetovima *Passiflore edulis* s prikazanim biljnim dijelovima (Ulmer i MacDougal, 2004.)

4.1. Korijen

Korijenje *passiflora* se rijetko kada izučava i sakuplja jer postoji mišljenje, još od prvih znanstvenika koji su izučavali ovu biljku, da korijen nema značajnije karakteristike vrijednije izučavanja. Korijen starijih biljaka postaje izrazito zadebljan i drvenast i to najviše primarni i sekundarni korijen dok je samo kod nekolicine vrsta uočen i drvenasti glavni korijen (Ulmer i MacDougal, 2004.).

4.2. Stabljika

Stabljika kod *passiflora* penjačica je tanka i vitka te je slabo drvenasta jer se ovise o potpori podloge u svojoj potrazi za izvorom svjetla. Iako su slabo odrvenje ipak se na njima mogu uočiti drvenaste tvorbe u obliku koncentričnih krugova iz kojih se ne može, kao kod ostalih biljaka, odrediti starost *passiflore* jer nema vidljivog godišnjeg rasta kružnice. Oblik stabljike *passiflore* varira od savršeno cilindričnog, približno cilindričnog, savijenog, savijenog oblika s paralelnim žljebovima te mogu biti ravne ili poput vrpce. Većina vrsta *passiflora* imaju brazde koje postaju sve vidljivije kako se biljka suši. Stabljike kod penjačica su uvijek ravne jer se na podlogu učvršćuju uz pomoć vitica, nikada uvijanjem oko same podloge. Važna karakteristika kod stabljika *passiflora*, koja ima iznimnu taksonomsku i ekološku važnost, jest položaj vrška stabljike u odnosu na glavnu os izdanka. Rastući vrh izdanka je manje-više u ravnini s vrškom stabljike, dakle vrh je okrenut od tla, no postoje i drukčiji položaji (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 7. *Passiflora cirrhiflora* čija se stabljika nalazi na tlu (Pierre Pomié u Ulmer i MacDougal, 2004.)

4.3. Nodiji

Stabljika passiflore kod svakog nodija ima list, dva palistića i dva pazušna pupa. Najniži pup nosi viticu ili viticu s cvatom dok je gornji pup sitan i vegetativan te se nalazi na mjestu mogućeg budućeg grananja biljke. Kod većine passiflora se stabljika ili peteljka cvata ne razvija te se čini kako se cvjetovi nalaze s obje strane vitica (slika 8). Lišće i nodiji kod većine passiflora se nalaze u obliku izmjenične spirale duž stabljike no raspored je kod *Passiflora molucana* drukčiji te se lišće nalazi nasuprotno jedan drugome (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 8. *Passiflora microstipula* čiji cvijet izgleda kao da se nalazi na vitici (Ulmer i MacDougal, 2004.).

4.4. Palistići

Palistići su zastupljeni od svih vrsta passiflora a ovisno o vrsti mogu biti različitih veličina. Tako palistići mogu biti mikroskopskih veličina, mogu biti izrazito mali i listopadni ili mogu biti veliki i u obliku lista. Oblik palistića varira od vrste do vrste te mogu biti kukasti, končasti, kopljasti ili lisnati (Ulmer i MacDougal, 2004.).

4.5. Listovi

Listovi *passiflora* se sastoje od dva osnovna dijela – peteljke i plojke. Peteljke su kod loze dobro razvijeni, ponekad malo spljošteni te mogu imati sitan kanalić na gornjoj strani. Često se na peteljci lista *passiflora* mogu pronaći dvije ili više nektarnih žlijezda. Plojke su također kao i peteljke dobro razvijene te variraju od tankih i membranastih plojki do debljih i kožastih plojki a veličina im varira od 0,5 cm do 1 m. Plojka može biti cjelovita, dvodijelna, trodijelna, peterodijelna ili deveterodijelna a sam oblika lista varira ovisno od vrste (slika 9.).



Slika 9. Različiti oblici listova kod članova iz roda *Passiflora* (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Kod lijana je srcoliki oblik listova izrazito čest a same passiflore imaju jedne od najraznovrsnijih oblika listova od svih biljnih vrsti jer su se morale adaptirati različitim uvjetima (Ulmer i MacDougal, 2004.). Passiflore su se, osim zbog uvjeta u kojima rastu, morale adaptirati i zbog različitih štetnika koji se hrane njezinim biljnim dijelovima poput tvorbe kukastih trihoma koji ubijaju gusjenice, strukture koje oponašaju jajašce leptira koje sprječavaju daljnje lijevanje jajašaca drugih leptira (slika 10.), passiflore su razvile različite oblike listova koji zbunjuju leptire jer se oslanjaju na vizualno prepoznavanje biljke te su passiflore razvile nepredvidive obrasce rasta (Jiggins, 2017.).



Slika 10. Lišće na kojemu se nalaze nektariji koji izgledaju kao jajašca leptira a imaju obrambenu ulogu (Gilbert, prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.)

Osim što su passiflore na lišću razvile nektarije koji izgledaju kao jajašca drugih leptira (vizualni obrambeni mehanizam) ti nektariji imaju i drugu ulogu, naime nektariji luče nektar koji privlači mrave koji služe biljci passiflore kao obrana (Jiggins, 2017.).



Slika 11. Nektariji koji lučenjem nektara privlače mrave kao obrambeni mehanizam passiflora (Gelewsky, prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.).

4.6. Cvjetovi

Mnogi uzgajivači se odlučuju na uzgoj passiflore zbog njezinih predivnih cvjetova, egzotičnog izgleda te mirisnih kruna (vjenčića) raznih boja. Veličina cvjetova ovisi o vrsti passiflore a kreću se od sićušnih dimenzija (1 cm) do velikih dimenzija (20 cm) te sve do dugih i uskih cvjetova (slika 11.). Raznolikost u veličini i obliku cvjetova passiflore direktna je posljedica različitih oprašivača koji se hrane na različitim vrstama passiflora. Najčešće passiflore imaju „jednodnevne“ cvjetove koji ostaju otvoreni jedan dan ili pola dana a samo nekolicina vrsta imaju cvjetove koji ostaju otvoreni 2-3 dana (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 12. Prikaz različitih boja i veličina passiflora (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Cvjetovi passiflore imaju pet čašićnih listova koji se preklapaju dok se nalaze u pupu – dva su vanjska, dva su unutarnja a jedan ima rub kojime pokriva unutarnji čašićni list a drugi mu je rub prekriven vanjskim čašićnim listom. Osim čašićnih listova cvijet passiflore ima i pet latica koje su znatno nježnije a obično su istog oblika i veličine ili neznatno veće (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 13. Prikaz različitih oblika i boja passiflora (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Cvijet passiflore je zbog svoje krune (vjenčića) dobio religioznu simboliku, a cvijet također sadrži i 5, rijetko 8, prašnika koji su radijalno simetrični. Cvjetovi su različitih boja što ovisi o vrsti passiflore a mogu biti plave, ljubičaste, bijele, žute, crvene i druge boje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

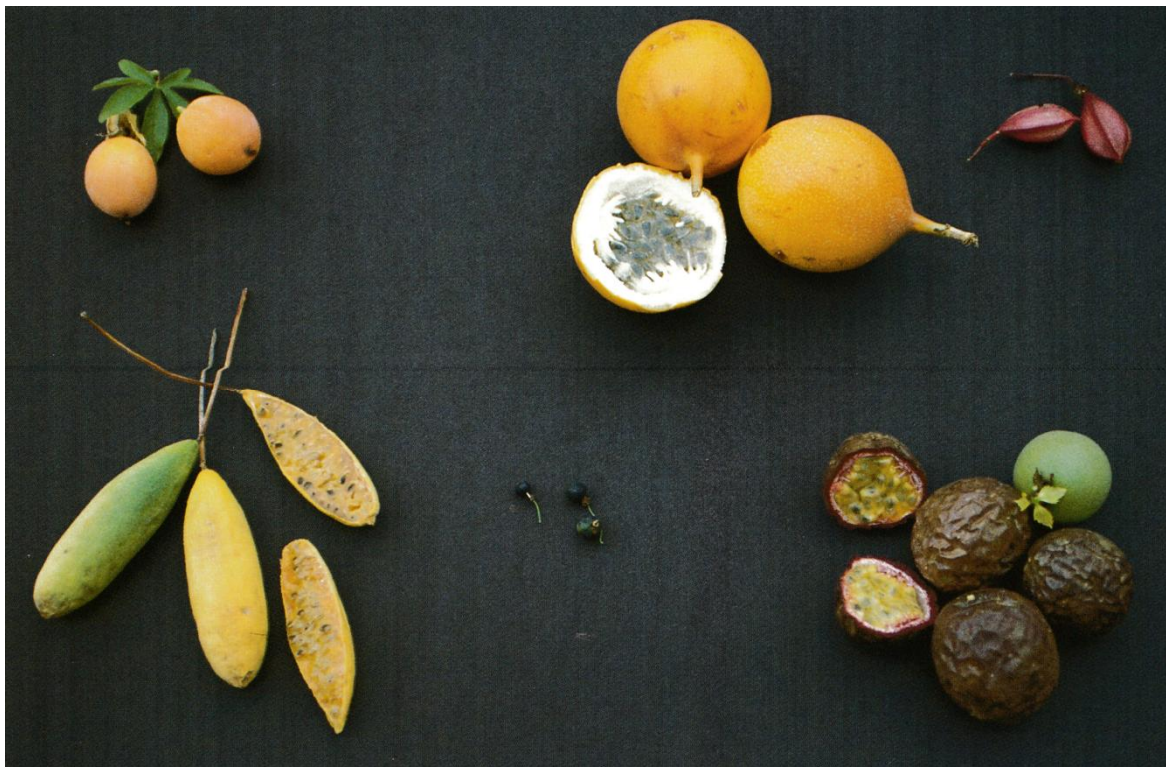
4.7. Plodovi

Plodovi passiflora su male ili velike bobice koje imaju samo jednu šupljinu u kojoj se nalazi sjeme čija brojnost varira od nekolicine do velike količine sjemena. Svako pojedino sjeme je obavijeno mesnatim ili želatinoznim arilom. Perikarp može biti zadebljan ili pak može biti tanak i nalik na papir.



Slika 14. Prikaz ploda passiflore na kojemu je vidljiva samo jedna šupljina u kojoj se nalazi sjeme obavijeno arilom (Muşgay, prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.).

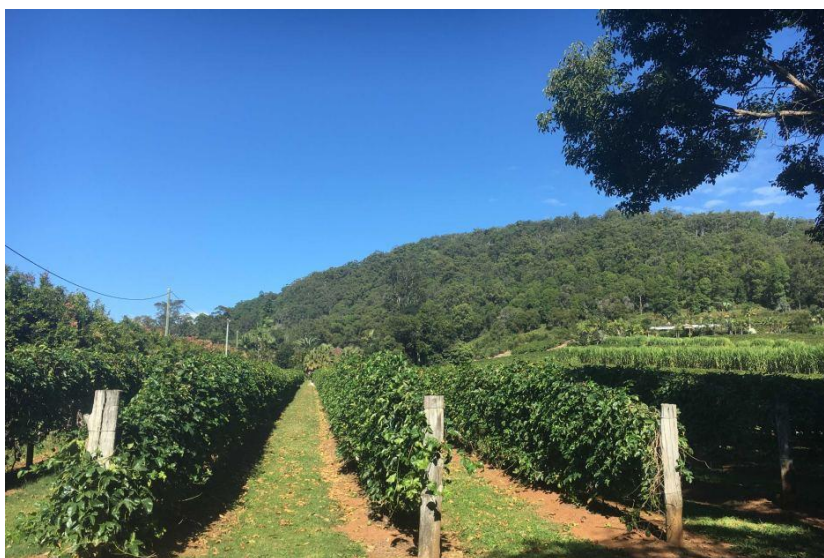
Plodovi različitih vrsta passiflora su podijeljeni u nekoliko grupacija s obzirom na vrstu životinje koja će konzumirati taj plod i tako sudjelovati u procesu rasprostranjivanja biljke. Plodovi iz podvrste *Decaloba* su ljubičaste ili crnkaste boje te ih najčešće konzumiraju različite ptice, dok su plodovi iz podvrste *Passiflora* žućkaste boje i intenzivnog mirisa te ih konzumiraju sisavci. Plodovi *Passiflora menispermifolia*, *Passiflora oerstedii* i *Passiflora microstipula* su zelenkaste boje te ih konzumiraju šišmiši (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 15. Različite boje, veličine i oblici plodova passiflora (Ulmer i MacDougal, 2004.).

5. UZGOJ PASSIFLORE

Različite vrste passiflore imaju i različite uzgojne potrebe koje su usko vezane i direktno ovise o prirodnom okruženju regije (lokacije) iz koje potječe biljka passiflore. Način uzgoja passiflore ovisi o namjeni biljke tako se passiflora može uzgajati kao ukrasna biljka na balkonima, terasama, parkovima ili kao poljoprivredna kultura u staklenicima i na otvorenome prostoru. Postoje vrste passiflore koje su pogodne za uzgoj u kući, najčešće na prozorskoj dasci, dok su, u proizvođačkom kontekstu, zastupljenije vrste koje se ipak uzgajaju u staklenicima i na otvorenome prostoru. Uzgoj passiflore na otvorenome prostoru je itekako moguć u određenim regijama Europske Unije jer postoje vrste koje mogu tolerirati temperature do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Iako postoje vrste koje mogu podnijeti nižu temperaturu one su rijetke i malobrojne te su više zastupljenije vrste kojima je za normalan razvoj potrebna veća suma temperatura. Najvažniji preduvjet za uspješan uzgoj ove biljke je pružiti uvjete slične onima koji su u njezinome prirodnom staništu. Svakako se savjetuje dobra informiranost pri odabiru željene vrste passiflore za uzgoj. Passiflorama je neophodno pružiti osunčani položaj zaštićen od vjetrova te spriječiti preveliku vlagu tla koja ne pogoduje ovoj biljci (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 16. Uzgoj passiflore u Australiji (<https://www.abc.net.au/news/2016-06-06/passion-fruit-orchard.jpg/7481292>)

5.1. Načini uzgoja

Ulmer i MacDougal (2004.) su u svome djelu naveli kako se passiflora, ovisno o namjeni uzgoja, može uzgajati na više načina:

5.1.1. Uzgoj u posudama

Passiflore se u posudama mogu uzgajati pojedinačno ili u grupacijama više jedinki. Passiflorama koje se uzgajaju u posudama, potrebno je osigurati dovoljne količine svjetla te ih je potrebno smjestiti na lokaciju koja je zaštićena od udara vjetra. Passiflore će pri premještanju nakon prezimljavanja, bilo iz staklenika ili iz kakvog drugog zaštićenog prostora, na otvoreni prostor (plantažu, dvorište, vrt) zadobiti opekotine koje se očituju na listovima u obliku sitnih bjelkastih diskoloracija, a predstavljaju obrambeni mehanizam biljke na povećanje ultraljubičastog zračenja. Ovakva promjena na biljci ne predstavlja razlog za brigu pošto će novoformirano lišće biti prilagođeno novim uvjetima te neće pokazivati simptome stresa a staro lišće s opekotinama se može slobodno ukloniti. Ukoliko je biljka prezimila u stakleniku može se očekivati vrlo rana cvatnja



Slika 17. Uzgoj passiflore u posudama u Kaliforniji- SAD
(<https://passionfruitusa.com/index.html>)

5.1.2. Uzgoj u staklenicima

Područje Europe i Sjeverne Amerike ne pruža uvijek pogodne i optimalne uvjete za uzgoj passiflore pa je većina uzgoja na ovim područjima koncentrirana u staklenicima u kojima se mogu kontrolirati uvjeti i pružiti idealna atmosfera za dobar uzgoj passiflore. Uzgoj u staklenicima se ne preporučuje samo za osjetljivije vrste passiflora koje zahtijevaju više temperature nego i za druge vrste passiflora. Savjetuje se kako određene vrste passiflora ne bi trebalo saditi u posude nego direktno u supstrat kako bi se osigurao bujniji rast biljke i veća cvatnja. Zbog bujnog rasta određenih vrsta passiflora potrebno je redovito prorjeđivanje biljaka kako bi se izbjegla prenapućenost i pregusti sklop koji je pogodan za razvoj bolesti. Kod izgradnje samog staklenika potrebno je povesti računa o izolaciji i materijalu koji se upotrebljava u izradi staklenika jer mnogim vrstama passiflora kritična temperaturna granica iznosi 12 °C te se osim dobre izolacije savjetuje uvođenje sustava za grijanje staklenika. Kako bi se spriječila inhibicija cvatnje zbog prevelike sunčeve radijacije i visoke temperature trebalo bi se u stakleniku postaviti ventilatori i materijal koji će zasjeniti staklenik.



Slika 18. Briga za biljke passiflore u stakleniku u Eldoretu

<https://www.nation.co.ke/business/seedsofgold/Fruit-Farming-Horticulture-Patricia-Chepkorir-Lagat-Eldoret/2301238-2276522-hkp7jlz/index.html>

5.1.3. Uzgoj na otvorenome prostoru

Otporne sorte passiflora postaju sve popularniji izbor za uzgoj na otvorenome gdje ne postoji potreba da se svake jeseni biljka unosi u staklenik ili kakav drugi zaštićeni prostor. Stabljike otpornijih sorti često narastu do 8 cm debljine te takve sorte mogu svojom biljnom masom prekriti velike površine pruži li im se za to pravilan potporanj. Najčešći razlog propadanja passiflora uzgajanih na otvorenom nisu niske temperature nego trulež korijena koji je posljedica prezasićenosti tla vodom stoga je neophodno osigurati dobru drenažu tla u kojem će se uzgajati passiflora koja će se osigurati dodavanjem pijeska ili šljunka u jamu u koju će se zasaditi biljka. Mnoge vrste passiflora poput *Passiflora incarnata*, *Passiflora caerulea* i *Passiflora lutea* su pogodne za uzgoj u Europi jer toleriraju temperaturu do -15 °C. *Passiflora incarnata* i *Passiflora lutea* svake jeseni odbacuju gornje dijelove biljke, do razine tla, a na proljeće formiraju nove izdanke te je za ove vrste dovoljno osigurati laganu zaštitu poput grančica ili slame. Najveća otpornost passiflori na niske temperature se postiže u 2. ili 3. godini od sadnje jer je došlo do razvoja korijenovog sustava te bi se sadnja na otvorenom prostoru trebala odvijati u proljeće kako bi se osiguralo dovoljno vremena za razvoj korijena za prezimljavanje.



Slika 19. Plantaža *Passiflora edulis* f. *edulis* u Ugandi s vidljivim potpornjima (Anette Schumacher, prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.).

5.2. Odabir lokacije za uzgoj passiflore

Prije sadnje passiflore iznimno je važno znati potrebe uzgajane biljke kako bi se pravilno odabrala lokacija uzgoja. U pravilu passiflorama najbolje odgovara nadmorska visina od 0-800 m (osim onih vrsta koje rastu na većim nadmorskim visinama poput onih na Andama). Što se tla ili supstrata tiče potrebno je znati potrebe različitih vrsta passiflora te prema tome odlučiti je li tlo koje se nalazi na plantaži ili uzgajalištu pogodno za uzgoj passiflore. Tlo bi trebalo imati pH od 6,0-6,5 te bi trebalo biti dobro drenirano pošto passiflore ne podnose zasićenost tla vodom te teža tla. Treba voditi računa o sumi godišnjih padalina te ona ne bi trebala iznositi više od 1000-1500 mm godišnje. Passiflorama treba pružiti dobro osunčan položaj koji je zaštićen od jačih udara vjetra kako bi se osigurali povoljni uvjeti za uzgoj (Rajkumar, 1987.).

5.3. Tlo

Većina passiflora (osobito hibridi) se mogu bez poteškoća uzgajati u standardnim (komercijalnim) supstratima. Supstrat bi se trebao dodatno aerirati te se savjetuje dodavanje vermikulita, pijeska, ekspanzirane gline i sličnih materijala. Kako bi se poboljšalo usvajanje vode i hraniva, u supstrat se direktno može dodati i endomikorize i ektomikorize. Odabir vrhunskog supstrata ne mora biti presudan čimbenik u uspješnom uzgoju passiflore jer u divljini one mogu rasti i na tlima slabije kvalitete te uz rubove prometnica. Kako bi se supstrat „osvježio“ potrebno ga je ponekad zamijeniti jer se on zalijevanjem biljke sabija što stvara nepovoljne uvjete za uzgoj passiflore. Kako biljka passiflore raste i samu posudu je potrebno mijenjati (ukoliko se biljka uzgaja u posudi) kako bi se osiguralo dovoljno prostora za rast korijenovog sustava. Prezasićenost supstrata vodom, koji dovodi do ubrzanog truljenja, se može izbjeći osiguravanjem dobre dreniranosti tla. Passiflore preferiraju blago kisele supstrate (tla) te se na većini komercijalnih plantaža sade u supstrate ili tlo pH 6-6,5 (Ulmer i MacDougal, 2004.).

5.4. Temperatura i svjetlost

Passiflore rastu na različitim geografskim područjima i u različitim klimatima stoga ne postoje univerzalne vrijednosti niti sume temperatura ili svjetlosti koje je potrebno osigurati za uzgoj svih vrsti passiflora. Osjetljivije vrste poput *Passiflora vitifolia* ne podnose temperature niže od 10 °C dok neke tolerantnije vrste podnose temperature i do -15 °C. Većina passiflora zadržava svoje lišće tijekom zimskih mjeseci te je tada potrebno osigurati dodatne izvore svjetla te ih se nikako, ukoliko se uzgajaju u posudama, ne smije držati u tamnim prostorima. Rasvjetna, fluorescentna, tijela su izvrstan izbor za umjetno produljenje dana i povećanje svjetlosti koje je neophodno passiflorama za vrijeme zimskih mjeseca a trebali bi se postaviti u položaj iznad biljke ne dalji od 50 cm. Idealno je pružiti biljkama passiflore dnevnu sumu svjetlosti od 12-14 h. Različite vrste imaju i različite pragove minimalnih temperatura, tako određene vrste toleriraju temperaturu do 5 °C dok je minimalna temperatura kod nekih vrsta 15 °C. Optimalna temperatura za prezimljavanje passiflora iznosi 5-7 °C višu temperaturu od one minimalne temperature specifične za pojedinu vrstu (Ulmer i MacDougal, 2004.).

5.5. Mehanizacija

Mogućnosti i potrebe za mehanizacijom ovise o nekolicini faktora poput veličine uzgajanog polja i rasporeda na plantaži. Ukoliko je uzgajalište, polje ili plantaža nedostatne veličine tada nema ekonomske isplativosti uvođenja (kupnje ili unajmljivanja) mehanizacije. Pregusti sklop biljaka i nepravilan raspored uzgajališta također potpuno onemogućuju ili znatno poskupljuju korištenje mehanizacije. Osim rasporeda i veličine uzgajališta, često je ograničavajući faktor i klimat u kojemu se uzgaja passiflora pošto je većina uzgajališta smješteno u vlažnijim klimatima s dosta godišnjih oborina i često na nagnutim terenima te tada upotreba mehanizacije postaje ne samo otežana i skupa nego i opasna. Proizvođač uvijek može vršiti kontrolu i zaštitu biljaka od korova i štetnika jer postoje aparati sitnije izrade koji se mogu nositi u rukama i na leđima. Kada klimatski uvjeti, veličina i raspored uzgajališta to dozvoljava, cijeli proces proizvodnje passiflore može biti mehaniziran – priprema tla za sadnju, kontrola i zaštita od korova i štetnika, gnojidba, prorjeđivanje, žetva te priprema plodova. Iako postoji mogućnost i potencijal za mehaniziranu sadnju i sakupljanje plodova ipak troškovi uvođenja takvih sustava su preveliki za većinu proizvođača koji se onda ipak odlučuju za ručno obavljanje tih radnji (Rajkumar, 1987.).

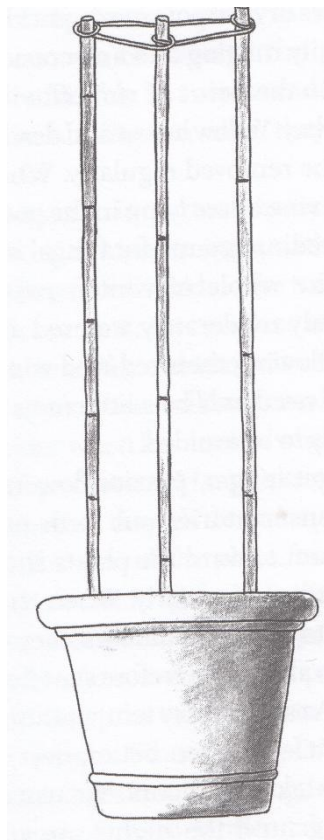
5.6. Priprema tla i sadnja

Tlo je potrebno prije sadnje passiflore pripremiti i to najčešće oranjem ili drljanjem kada se ako ima potrebe dodaje stajsko gnojivo ili materijal za modificiranje pH vrijednosti tla koji se zatim inkorporiraju u samo tlu. Passiflore se u komercijalnom uzgoju sade u redove te se prislanjanju na strukture koje im služe kao potpornji. Međuredni razmak ovisi o topografiji te načinu uzgoja passiflora. Međuredni razmak treba iznositi 2 metra samo ako se gnojidba, orezivanje i žetva obavljaju ručno, dok bi pravilan razmak u suprotnome trebao iznositi 3-350 metara. Razmak u redu između dvije biljke bi trebao biti 1-7 metara ovisno o kvaliteti tla i vrsti passiflore. Passiflore će imati bujniji rast i biti će veće ukoliko je supstrat na kojemu se uzgajaju dobre kvalitete. Mladim biljkama je potrebno osigurati povoljne uvjete za dobar start stoga je potrebno da sadna jama bude dvostruko dublja i trostruko šira od posude ili vreće u kojoj se nalazi sadnica passiflore. Kada se sadna jama iskopa potrebno je pomiješati iskopano tlo s otprilike 6 litara komposta ili stajskog gnoja. Dobivenom mješavinom tla i komposta je potrebno ispuniti pola sadne jame ta passifloru izvaditi iz ambalaže u kojoj se nalazi i postaviti na centar sadne jame. Korijen je potrebno lagano pritisnuti kako bi došao u doticaj s tlom, obilno zaliti te ispuniti sadnu jamu s ostatkom mješavine tla i komposta pazeći pri tome da se biljka nalazi na istoj dubini u kojoj je bila u prvobitnoj ambalaži. Nakon sadnje potrebno je izravnati sve nastale depresije oko same biljke kako bi se spriječilo zaostajanje vode. Ukoliko proizvođač nema sustav navodnjavanja potrebno je passifloru zasaditi u kišnom dijelu godine (ovisno o klimatu i lokaciji plantaže ili polja) kako bi se osigurala dovoljna količina vode (Rajkumar, 1987.).

5.7. Potpornji za passifloru

Passiflore u svojoj prirodnoj okolini koriste drveća kao svoju potporu, penjući se uz pomoć vitica do izvora svjetla. Bez obzira uzgajaju li se passiflore na zatvorenom ili otvorenom prostoru potrebno je osigurati oslonac uz koji će biljka rasti. Najčešći oblik potpornja je jednostavan okvir građen od okruglih dasaka koje mogu biti od raznih vrsta drva a takav potporanj osim funkcionalne svrhe ima i izrazitu dekorativnu vrijednost. Često su najjednostavnije konstrukcije i najbolje, tako passiflorama, koje se uzgajaju u posudama, kao oslonac može poslužiti jednostavna piramidalna konstrukcija građena od bambusa koja je pri vrhu povezana običnom žicom. Samo se na jedno pri mora paziti pri izradi potpornja – na promjer daske ili cijevi jer postoji maksimalni promjer uz kojeg se vitice mogu uhvatiti. Osim jednostavnih ili složenijih okvira i konstrukcija građenih od drva za

potporanj mogu poslužiti i zidovi kuća uz korištenje žice koja je u obliku mreže (Ulmer i MacDougal, 2004.).



Slika 20. Prikaz jednostavne izvedbe potpornja za uzgoj passiflore (Ulmer i MacDougal, 2004.)

5.8. Gnojidba

Passiflore, za dobar i kvalitetan rast i razvoj, trebaju veliku količinu nutrijenata, stoga se savjetuje redovita gnojidba biljaka. Preduvjet za dobar uzgoj jest kontinuirana gnojidba koja se može vršiti na više načina: manje količine gnojiva se mogu dodavati pri zalijevanju biljaka ili se može vršiti normalna gnojidba propisanim količinama gnojiva tijekom redovite gnojidbe. Iznimno je važno osigurati biljkama passiflore balansirano gnojivo koje sadrži sve potrebne nutrijente a posebno dušika kojeg bi trebalo biti 10-12%, zatim fosfora 8-12% te kalija 10-15%. Fertilizacija tijekom godine se može vršiti na više načina, tako se može na početku sezone rasta biljaka dodati gnojivo s većim udjelom dušika (najmanje 20%) kako bi se promovirala formacija novih izdanaka i novog lišća. Nakon nekoliko tjedana od dodavanja navedenog gnojiva se mogu koristiti gnojiva s povećanim udjelom

fosfora i kalija (18-25%) dok se udjel dušika smanjuje jer se tada osiguravaju pozitivno uvjeti za cvjetanje i formiranje plodova (Ulmer i MacDougal, 2004.).

5.9. Razmnožavanje passiflore

Ulmer i MacDougal (2004.) u svome djelu navode kako se passiflore mogu razmnožavati na vegetativni ili generativni način a najčešće se razmnožavaju sjemenom ili reznicama. Osim sjemenom ili reznicama mogu se razmnožavati dijeljenjem korijena i polijeganjem stabljike.

5.9.1. Razmnožavanje sjemenom

Sjeme za razmnožavanje passiflore može biti kupljeno u specijaliziranim trgovinama ili se može koristiti sjeme prikupljeno s vlastite plantaže passiflore. Sjeme passiflore, kako bi prokljalo, treba nešto višu temperaturu (25-35 °C) te visoku vlagu. Kako bi se postigli potrebni uvjeti za klijanje sjemena najbolje je koristiti grijani propagator ili kutiju prekrivenu plastikom. Osim vlage i temperature potrebno je sjemenu passiflore osigurati i 10 sati svjetla dnevno, stoga se savjetuje upotreba svjetiljki.



Slika 21. Sjeme passiflore (<https://www.monitor.co.ug/Magazines/Farming/passion-fruit-seeds-cool-wide-bags-shade/689860-4649716-qkvusrz/index.html>)

5.9.2. Razmnožavanje reznicama

Razmnožavanje reznicama je najjednostavniji i najkorišteniji oblik razmnožavanja passiflora. Ovim načinom razmnožavanja se osigurava istovrsnost upotrebene i nove biljke. Pošto penjačice rastu izrazito brzo omogućava se gotovo neiscrpan izvor rasade passiflore a najbolje je uzeti reznice s izboja starih godinu dana. Savjetuje se uzimanje reznica s vršnih ili srednjih dijelova izboja (ukoliko ti dijelovi nisu previše nježni i premladi) čime se osigurava dobar razvoj korijena reznice.

Reznica bi trebala biti duga 5-12 cm te na sebi imati 2-3 nodija te joj je potrebno odstraniti sve vitice, pupoljke, stare peteljke te najdoljnji list kako ne bi počeo truliti u kontaktu s tlom ili supstratom. Najčešće je reznicama potrebna temperatura od 25 °C kako bi razvila korijenčice, no postoje vrste koje korijenčice razvijaju već na 15-20 °C. Zbog toga što reznica gubi vodu znatno brže nego što ju može usvojiti putem korijena potrebno je osigurati visoku vlagu zraka. Ukorjenjivanje reznica u proljeće i jesen traje otprilike 2-5 tjedana dok u zimu traje znatno duže, više od 10 tjedana.



Slika 22. Reznice passiflore (<https://www.passionflow.co.uk/cuttings/>)

5.9.3. Razmnožavanje polijeganjem

Reznice određenih vrsta passiflora se ukorjenjuju izrazito sporo te se stoga preporučuje razmnožavanje polijeganjem stabljike. Za ovaj se oblik razmnožavanja passiflore koristi savitljivi, ne još odrvenjeni, izboj kojemu se uklanja lišće s nodija te se na tome mjestu oštrim nožem napravi uzdužni rez dug 1 cm te se izboj zakopa u supstrat savijen prema dolje (u obliku luka) na dubinu od 5 cm. Korijenčići će rasti ukoliko je temperatura supstrata 20-25 °C te ukoliko u supstratu ima dovoljno vlage. Nakon 4-6 tjedana razvije se dovoljan broj korijenčića te se izboj može odvojiti od matične biljke.

5.10. Žetva, skladištenje i prinosi

Žetva passiflore predstavlja najskuplju etapu proizvodnog procesa ove biljke a žetva se može u velikoj mjeri olakšati razmišljanjem unaprijed, odnosno pravilnim rasporedom polja te sadnjom passiflore na pravilan međuredni razmak. Profitabilni vijek trajanja pojedine biljke passiflore iznosi 4-5 godina, no većinom se biljka mijenja svake 3. godine. Zrelo voće otpada s biljke te se može skupljati 2-3 puta tjedno. Pri žetvi potrebno je sakupiti isključivo zrele plodove a pošto oni ubrzano gube na masi potrebno ih je što prije dopremiti do postrojenja za preradu, hladnjače ili mjesta prodaje (tržnica, trgovina). Ukoliko ne postoji mogućnost otpremanja plodova ono se može i skladištiti u otvorenim, rešetkastim kutijama na hladnome mjestu. Potrebno je izbjegavati skladištenje u kartonskim kutijama i vrećicama jer u takvim uvjetima dolazi do povećanja temperature i do bržeg propadanja plodova. Čak i ako su plodovi propisno uskladišteni oni se nakon par dana smežuraju zbog gubitka vlage (Rajkumar, 1987.).



Slika 23. Sakupljanje plodova passiflore u Kanoinu, Kenija
(<https://www.nation.co.ke/business/seedsforgold/We-pick-money-from-passion/2301238-2992738-kpal03/index.html>)

Plodovi passiflore koje se ne drže u hladnjači se mogu skladištiti 2-4 tjedna, ovisno o uvjetima skladišta, dok se plodovi koji su premazani slojem parafina i koji se drže u hladnjači, na temperaturi od 4,5-6,5 °C, mogu skladištiti više od mjesec dana (Faber i Vieth, 2014.).



Slika 24. Razvrstavanje plodova passiflora (Heinrich Drexler, prikazano u prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.).

Prinosi passiflore ovise o uvjetima i klimatu uzgajališta ali i o vrsti passiflore koja se uzgaja, tako su prosječni prinosi na Karibima 10 tona po hektaru, Venezueli 13 tona po hektaru, Fijiju 30 tona po hektaru a na Havajima 28-50 tona po hektaru (Rajkumar, 1987.). Potencijal prinosa passiflore je znatno veći te uz ulaganja u proces proizvodnje može biti znatno veći. Prinosi kod različitih vrsta passiflora variraju tako prinosi mogu biti:

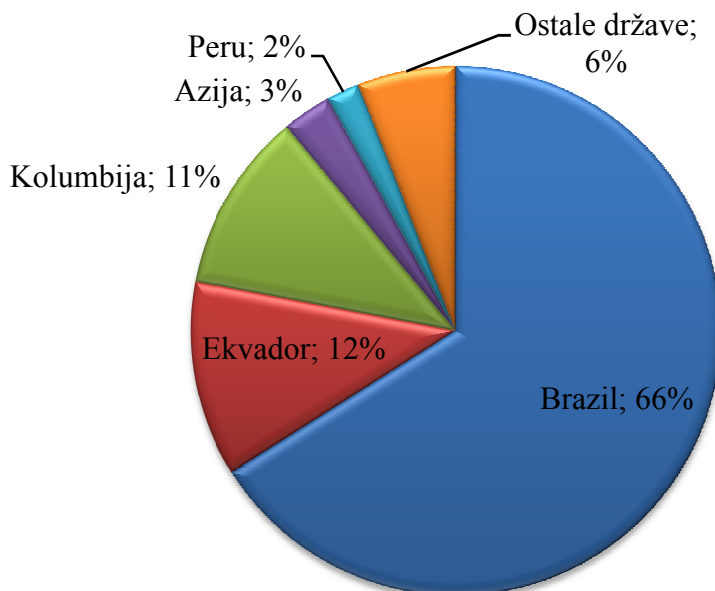
Tablica 1. Prikaz vrsta passiflora i prinosi po hektaru (Ulmer i MacDougal, 2004.).

VRSTA PASSIFLORE	PRINOSI U TONAMA PO HEKTARU
<i>Passiflora edulis</i>	55-65
<i>Passiflora edulis f. edulis</i>	10-15
<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>	do 50
<i>Passiflora tripartita var. mollissima</i>	20-30

5.11. Marketing, tržište i prodaja passiflore

Velika većina plodova passiflore se prodaje za proizvodnju sokova bilo u obliku koncentriranog sirupa ili u obliku običnih sokova spremnih za uporabu. Sokovi dobiveni

od plodova passiflore se rijetko kada koriste samostalno te većinom, i koncentrirani i obični oblici soka, se miješaju sa sokovima drugog tropskog voća tvoreći tzv. tropske mješavine. Iako rijetko, sok passiflore se može proizvoditi i prodavati kao samostalni sok, te takav proizvod postiže visoku cijenu, ili se može prodavati kao prirodna aroma za obogaćivanje alkoholnih pića i sladoleda (Rajkumar, 1987.).



Graf 1. Prikaz udjela proizvodnje passiflore po državama (Gerbaud, 2013.)

Brazil je najveći svjetski proizvođač passiflore no ipak znatna količina proizvoda se prodaje na domaćem tržištu te Brazil zapravo predstavlja manjeg izvoznika. Većina svježih plodova passiflore na Europskom tržištu dolazi iz Afričkih zemalja dok se prerađeni proizvodi (pulpa i sokovi) najčešće uvoze iz Ekvadora, Kolumbije i Perua. Prosječna cijena jednog ploda passiflore na Europskom tržištu iznosi 0,60 – 0,70 € (CBI – Ministry of foreign affairs, 2019.). Plod passiflore je jedan od najjednostavnijih plodova za preradu te se on najčešće prodaje kao ocijeđeni sok bez pulpe. Kora ploda passiflore sadrži pektin visoke kvalitete a sjemenke su bogate proteinima i uljima, no većina proizvođača ne upotrebljava ove dijelove ploda. Najčešće se u proizvodnji soka upotrebljavaju žuti plodovi (*Passiflora edulis*), koja je iznimno kisela ($\text{pH} < 3$) te takav sok zahtjeva dodavanje znatnijih količina šećera, te ljubičasti plodovi (*Passiflora flavicarpa*). Karakteristika soka passiflora jest sadržaj škroba koji iznosi 0,5-3% koji sok passiflore čini izrazito viskoznom (Bates, Morris i Crandall, 2001.).



Slika 25. Punjenje soka passiflore u Brazilu (Heinrich Drexler, prikazano u prikazano u Ulmer i MacDougal, 2004.).

Tropsko voće, pod koje spada i passiflora, se najčešće uzgaja u zemljama u razvoju te je ono (osim nekolicine vrsta poput ananasa) relativna nepoznanica na tržištu Europe. Passiflora postaje sve prepoznatljiviji proizvod kojeg se sve češće može pronaći na policama trgovina što se može pripisati sve većem zanimanju za nove okuse ali i za zanimanje za utjecaj na zdravlje čovjeka kojeg passiflora ima. Pakiranje, stanje i veličina plodova passiflore te sama naljepnica s informacijama su jasno propisane i standardizirane kako bi se osigurala sigurnost konzumacije europskih potrošača. Plodovi passiflore koji dolaze iz uvoza moraju biti čisti, neoštećeni, moraju biti pakirani na način da tijekom transporta ne dođe do oštećenja plodova, moraju imati naljepnicu na kojoj se nalazi uvoznik, proizvođač, klasa ploda, zemlja podrijetla itd. Europski su kupci 2017. godine kupili više od 40.000 tona tropskog voća vrijednosti 122 milijuna eura te od 2012. godine dolazi do kontinuiranog porasta u uvozu i potražnji tropskog voća (CBI – Ministry of foreign affairs, 2019.).

6. ŠTETNICI I BOLESTI PASSIFLORA

Dugi niz godina passiflore rastu stotinama kilometara od područja iz kojeg potječu. Iako passiflore imaju bujan rast te pružaju mnoštvo plodova i cvjetova, veliki je stres za biljku rasti u klimatu toliko različitom od klimata iz kojeg potječe. Proizvođač mora razumjeti kako je od iznimne važnosti osigurati identične ili barem približne uvjete kao što su oni u klimatu iz kojeg željena vrsta passiflore potječe. Ukoliko dođe do neravnoteže samo jednog čimbenika poput vlage, svjetlosti ili temperature, biljka slabi te postaje podložnija napadima bolesti i štetnika (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.1. Lisne uši

Lisne uši dosežu veličinu do 0,5 cm te im boja varira od zelene, narančaste, smeđe ili crne boje. Lisne uši mogu ali i ne moraju imati krila a sisanjem se hrane biljnim sokovima. Svojim hranjenjem uzrokuju uvijanje lista i smanjenoga rasta biljke. Lisne uši, kao nusproizvod svoga hranjenja, izlučuju ljepljivu supstancu – mednu rosu. Medna rosa se može nalaziti na listovima, stabljici ili pupovima a ona privlači mrave te se osim mrava na stabljici može uočiti i crne prevlake gljiva čađavica koje se naseljavaju na mednu rosu. Hraneći se biljnim sokovima lisne uši mogu prenijeti i različite biljne viruse te tako još više ubrzati propadanje biljke. Osim kemijskih sredstava zaštite mogu se upotrebljavati i biološke mjere zaštite poput bubamare, parazitske osice ili zlatooke. Pretjerana gnojidba dušikom pogoduje razmnožavanju lisnih ušiju te se savjetuje smanjena gnojidba dušikom ili uporaba sporootpuštajućeg gnojiva. Osim navedenih načina borbe protiv lisnih ušiju proizvođač bi trebao ukloniti zaraženi biljni materijal ili fizički ukloniti lisne uši s lista jakim mlazom vode (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.2. Stjenice – Pentatomidae

Oko 200 vrsta iz obitelji Pentatomidae, kod nas poznatiji kao smrdljivi Martini, se hrane passiflorom te predstavljaju štetnike ove biljke. Veličina jedinki varira od 0,5-1,2 cm te imaju ovalno, široko i blago konveksno tijelo a glava i protoraks formiraju trokut. Ime smrdljivi Martin (engl. *stinkbug*) su dobili zbog izrazito neugodnog mirisa kojeg ispuštaju kada su uznemireni. Štete rade hraneći se biljnim sokom oštećujući time pojedine biljne dijelove. Kod jačeg napada ovog štetnika potrebna je upotreba kemijskih sredstava (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.3. Gusjenice

Najčešći pokazatelji napada na biljci su izjedeni listovi kojima se hrane gusjenice različitih vrsta leptira i moljaca. Kada dođe do blažeg napada dovoljno je uočiti i ukloniti gusjenice, no kod težeg napada potrebna je upotreba kemijskih sredstava. Gusjenice različitih vrsta moljaca se hrane korijenima passiflore po danu a na donje listove izlaze po noći. Boja im varira ovisno o vrsti od bijele, prljavo sive pa sve do smeđe boje te dosežu do 4,5 cm dužine. Odmah po uočavanju ličinki, simptoma ili ulaza u tunele u tlu potrebno je izvršiti mjere zaštite- uklanjanje ličinki ili upotreba kemijskih sredstava (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.4. Nematode

Korijenove nematode uzrokuju kratak i zdepast korijen na kojemu se može uočiti formiranje zadebljanja (kvržica). Lisne nematode, kako im samo ime govori, se hrane na listovima passiflore uzrokujući pojavu smeđe-crnih mrlja. Napadi lisnih nematoda uzrokuju diskoloraciju lista, smanjen rast biljke te smanjuju trajanje životnoga ciklusa biljke passiflore. Iako postoje djelotvorni nematocidi, niti jedan neće djelovati na sve vrste nematoda, stoga je potrebno identificirati vrstu nematode koja parazitira na biljci passiflore. Kemijska sredstva za suzbijanje nematoda su opasna jer su izrazito toksična za ljude i životinje pa je njihova uporaba ograničena ili potpuno zabranjena ovisno o sredstvu i državi (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.5. Štitaste uši

Štitaste uši su bijele, smeđe, žute ili sive boje, veličine do 0,7 cm. Sisanjem biljnih sokova oslabljuju biljku a kao i kod lisnih ušiju njihova izlučevina (medna rosa) služi kao izvrstan medij za razmnožavanje gljiva čađavica. Štitaste uši su zaštićene svojim hitiniziranim oklopmom te se u borbi protiv ovog štetnika savjetuje upotreba sistematika (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.6. Crveni pauk

Crveni pauk svojim usnim otvorom probija epidermalne stanice biljke passiflore te se hrani biljnim sokom, ostavljajući sitne klorotične mrlje na listovima. Nekontroliranim hranjenjem velikog broja štetnika listovi poprimaju žućkastu ili smeđu boju te odumiru a ukoliko se ne poduzmu mjere zaštite protiv ovog štetnika cijela biljka može odumrijeti. Crveni pauci su sitnih dimenzija (manji od 0,5 mm), imaju jednodijelno tijelo s osam nogu a mogu biti zelenkaste ili crvenkaste boje dok ženka u zimu poprima narančastu boju.

Kada se na listu pojavi velika količina ovog štetnika može se uočiti tanka mreža. Crveni pauci se razmnožavaju iznimno brzo gdje svaka ženka može položiti 200 jaja a ciklus od polijeganja jaja do odrasle jedinice traje 7-14 dana. Neophodna je pravovaljana reakcija na prve simptome napada ovog štetnika te provođenje zaštite passiflore. Izvrsna biološka mjera borbe protiv crvenog pauka je upotreba druge grinje – *Phytoseiulus persimilis*. Ukoliko je temperatura iznad 18 °C te atmosferska vlaga iznad 60% ova mjere ima jednaku učinkovitost kao i upotreba kemijskih sredstava zaštite. Pri jačem napadu ovog štetnika jedino je efikasna pravila uporaba akaricida, no zbog sposobnosti crvenog pauka da vrlo brzo stekne rezistentnost na određeno sredstvo savjetuje se da se isto sredstvo zaštite ne upotrebljava češće od jedanput godišnje (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.7. Bakterijske bolesti passiflore

Bakterije izazivaju neke od najdestruktivnijih i najopasnijih bolesti bilja koje uzrokuju tuljenje korijena i venuće cijele biljke. Simptomi uzrokovani patogenim bakterijama mogu biti vidljivi poput mrlja različitih boja i veličina na lišću i stabljici a mogu biti i potpuno nevidljivi. Bakterije napadaju provodno tkivo donjeg dijela stabljike passiflore gdje se razmnožavaju i ometaju provođenje vode i nutrijenata što rezultira venućem i sušenjem gornjeg dijela biljke. Često je slučaj kod neobjašnjivog venuća biljaka, kada nema jasnih simptoma niti uzroka, da se zarezivanjem biljke uoči oštećenje i promjena boje provodnoga tkiva uzrokovano patogenim bakterijama. Preventivne mjere su najvažniji faktor u sprječavanju i zaštiti passiflora od bakterijskih bolesti. Odumrle biljke, otpalo lišće i ostali zaraženi materijal se mora otkloniti i propisno zbrinuti jer su bakterije ubikvisti, prenose se vodom, zrakom, životinjama i zaraženim biljnim materijalom. Zdrava biljka koja nije napadnuta od strane kakvog štetnika nije u riziku od oboljenja od bolesti uzrokovane patogenim bakterijama jer one ulaze u tkivo biljke i vrše zarazu putem oštećenja nastalih od napada štetnika (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.8. Gljivične bolesti passiflore

Passiflore koje se uzgajaju u povoljnim uvjetima imaju visoku rezistentnost na oboljenja uzrokovana gljivicama. Ukoliko se kod uzgoja passiflore brine o uvjetima u kojima biljka raste te se vodi računa o higijeni i uklanjanju otpaloga lišća i biljnog materija tada se rizik od oboljenja svodi na minimum. Simptomi napada se manifestiraju u obliku plavosivih ili smeđih mrlja na listovima te se pri prvom uočavanju trebaju ukloniti svi zaraženi dijelovi biljke te spaliti a biljke treba zaštititi fungicidom. Pretjeranim navodnjavanjem dolazi i do

pretjerane vlažnosti tla koja predstavlja savršen medij za razvoj *Phytophthora*. Simptomi se manifestiraju u području korijena u obliku proširenja korijena koji poprima crnu boju od područja stabljike prema dolje. Kada se uoče simptomi potrebno je ukloniti biljku, dio supstrata te posudu (ukoliko se passiflora uzgaja u posudi). Kod napada gljivice iz roda *Fusarium* na listovima i stabljici se uočavaju crne mrlje te korijen poprima crnu boju i odumire a zaraženu biljku je potrebno ukloniti. Različite vrste gljivica uzrokuju i različite simptome na biljci, tako se kod napada gljivice iz roda *Verticillium* uočavaju promijene u boji provodnoga tkiva stabljike i korijena a kod napada *Botrytis cinerea* se uočava siva plijesan koja ulazi kroz oštećenja na listovima šireći se na zdrave dijelove te uzrokuje odumiranje zaraženih dijelova passiflore. Higijena jest najbolja mjera i sredstvo zaštite od napada gljivica te se dobrom higijenom, otklanjanjem zaraženog biljnog materijala, redovitim prozračivanjem staklenika te upotrebom fungicida znatno smanjuje rizik od zaraze (Ulmer i MacDougal, 2004.).

6.9. Virusne bolesti passiflore

Virusne bolesti, u komercijalnome uzgoju passiflore, izazivaju velike ekonomske gubitke a u većini slučajeva jedini su simptomi smanjen rast, patuljastost ili zakržljalogost biljke. Najočitiiji simptom je diskoloracija listova do koje dolazi zbog ometanja u proizvodnji klorofila što ima direktan utjecaj na proces fotosinteze. Prevencija je najbolja mjera borbe protiv virusa te se savjetuje uništavanje svih štetočina kako bi se otklonio rizik od prenošenja virusa u tkivo biljke hranjenjem štetnika te dezinfekcija upotrebljavanoga oruđa i alata (Ulmer i MacDougal, 2004.).

7. SADRŽAJ BIOAKTIVNIH KOMPONENTI I UPOTREBA PASSIFLORE U HUMANOJ MEDICINI

Passiflora se već stoljećima upotrebljava u narodnoj medicini te zanimanje za ovu biljku i njezine mogućnosti upotrebe u humanoj medicini sve više raste. *Passiflora incarnata* je ekonomski najznačajnija vrsta passiflore koja se koristi u humanoj medicini a velike uzgojne površine pod ovom kulturom već postoje u Indiji, SAD-u, Gvatemali, Belizeu, Kolumbiji i Brazilu. Različite se vrste passiflora već stoljećima koriste u Centralnoj Americi gdje se listovi različitih vrsta passiflora koriste kao diuretici te u Indiji gdje se nezreli plodovi *Passiflora foetida* koriste kao emitici. Lišće *Passiflora quadrangularis* se pretvara u prah te se miješa s masti i upotrebljava kao analgetska mast (Ulmer i MacDougal, 2004.).

Passiflora incarnata sadrži najveću koncentraciju flavonoida u lišću i to u periodu prije cvatnje pa sve do cvatnje. Značajni flavonoid koji se nalazi u *Passiflora incarnata* je krizin koji se kemijski ekstrahira iz cvjetova *Passiflora caerulea* a važan je jer djeluje kao inhibitor aromataze (Ingale i Hivrale, 2010.).

Aromataza je enzim koji katalizira pretvorbu androgenih hormona u estrogene, a inhibitori aromataze su lijekovi koji su efikasni u borbi protiv hormonski ovisnoga karcinoma dojke kod postmenopauzalnih pacijentica (Rendić-Miočević, 2016.).

Osim navedene upotrebe krizin često koriste i sportaši a posjeduje i određena protuupalna svojstva. Krizin također ima i anksiolitičko (smirujuće) djelovanje te se zbog toga često savjetuje u narodnoj medicini kao sredstvo za ublažavanje simptoma anksioznosti. Krizin inhibira rast stanica raka dojke, raka štitnjače te tumora prostate. *Passiflora incarnata* L. sadrži beta karbolin koji sprječava oštećenje neurona kod miševa jer ima antioksidativno djelovanje. Passiflore su bogate mravljom, jabučnom, oleinskom i palmistinskom kiselinom kao i fenolnim spojevima. Ekstrakti cvjetova i listova *Passiflora foetida* posjeduju antibakterijska svojstva te djeluju na za ljude patogene bakterije: *Pseudomonas putida*, *Vibrio cholerae*, *Shigella flexneri* i *Streptococcus pyogenes* a ekstrakt lista ima znatno jače djelovanje nego ekstrakt cvijeta. Passiflora također ima antibakterijsko djelovanje na *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* te na *Pseudomonas aeruginosa* (Ingale i Hivrale, 2010.).

Ekstrakti lišća *Passiflora alata* i *Passiflora incarnata* imaju inhibitorno djelovanje na akutnu limfoblastičnu leukemiju kod ljudi te se smatra kako bi se sirovi ekstrakt listova *Passiflora alata* mogao koristiti kao komplementarna terapija za oboljele od raka (Ozarowski i sur., 2018.)

7.1. Razlika u sadržaju bioaktivnih komponenti plodova passiflore uzgajane na organski i konvencionalni način

Plodovi passiflore koji se uzgajaju na organski način se znatno razlikuju po sadržaju (količini) bioaktivnih tvari od onih plodova koji su uzgajani na konvencionalni način. Janzanti i sur. (2012.) su u svome istraživanju došli do zaključka kako su kod plodova organski uzgojene passiflore izraženije određene tvari poput zasićenih alkohola koji imaju voćkast, slatkast te citrusan miris, dok su kod plodova passiflore proizvedeni na konvencionalan način prevladavali spojevi poput nezasićenih alkohola koji imaju miris trave ili sumpora. Organski su plodovi passiflore također imali i veću antioksidativnu aktivnost nego plodovi uzgojeni na konvencionalan način.

Pertuzatti i sur. (2015.) su u svome istraživanju došli do zaključka kako su plodovi passiflore uzgajane na organski način imali veću razinu tokoferola (vitamin E) i askorbinske kiseline (vitamin C), dok je kod plodova uzgojenih na konvencionalan način zabilježena veća razina karotenoida.

Tablica 2. Prikaz sadržaja tokoferola, askorbinske kiseline i karotenoida u plodovima passiflore uzgojenim na organski i na konvencionalni način (Pertuzatti i sur.,2015.).

	Tokoferol (vitamin E)	Askorbinska kiselina (vitamin C)	Karotenoidi
Organski plodovi passiflore	0,061 mg u 100 g ⁻¹ svježeg proizvoda	2,3 x 10 ² mg · 100 g ⁻¹	13,99 x 10 ² mg · 100 g ⁻¹
Konvencionalni plodovi passiflore	0,052 mg u 100 g ⁻¹ svježeg proizvoda	1,9 x 10 ² mg · 100 g ⁻¹	25,10 x 10 ² mg · 100 g ⁻¹

7.2. Nuspojave i opasnosti od uporabe passiflore

Passiflora se u većini slučajeva smatra sigurnom za korištenje sa samo nekoliko zabilježenih slučajeva pojave ozbiljnijih nuspojava. Proizvodi od passiflore koji su izazvali pojavu nuspojava često nisu testirani na kontaminaciju koja je mogla izazvati same nuspojave. Neke od zabilježenih nuspojava su ubrzani srčani ritam, mučnina, povraćanje, omamljenost i mentalna usporenost gdje se osobama koje uzimaju proizvode od passiflore savjetuje oprez pri rukovanju teškim strojevima i tijekom vožnje (Ingale i Hivrale, 2010.).

8. ZAKLJUČAK

Passiflora je biljka velikog potencijala a mali djelić sveukupnog znanja je o njoj istražen i poznat. Domorodačko stanovništvo ju je cijenilo i koristilo, kolonizatori iz Europe su joj se divili te su joj pripisali religioznu simboliku a kroz stoljeća razvoja znanosti fascinirala je mnoge botaničare i znanstvenike.

Nažalost ova biljka je relativno nepoznata te se tek nedavno počela izučavati a već se sada naziru moguće upotrebe ove biljke kao lijeka za najopakije bolesti modernoga vremena. Sve je više znanstvenika koji istražuju mnoge vrste passiflora te je za očekivati kako će se u slijedećim desetljećima otkrivati nove stvari o ovoj biljci te će se početi shvaćati vrijednost ove biljke.

Zanimanje za passiflorom ne raste samo s medicinskog aspekta nego i s proizvođačkog i potrošačkog aspekta. Povećanjem standarda života i proširivanjem vidika modernoga stanovništva te želja za novim i nepoznatim plodovima rezultira sa sve većom potražnjom za ovom biljkom i njezinim plodovima. Passiflora se traži zbog mnogo razloga bilo to zbog njezinih ukusnih plodova koji se konzumiraju svježi ili zbog atraktivnog izgleda biljke i njezinih cvjetova pa se traži kao kućna biljka koja pruža dašak egzotike ili se pak konzumira u obliku sokova ili prirodnih aroma u koktelima, likerima, sladoledima ili kolačima.

Uvoz passiflore u Europu već kontinuirani niz godina raste te se smatra kako će se ovaj pozitivan trend nastaviti i u budućnosti. Za nekoliko godina ova biljka vjerojatno više neće biti nepoznata nego će većina ljudi jako dobro znati sve o njezinim mogućnostima i potencijalima.

9. LITERATURA

1. Ingale A.G., Hivrale A.U., (2010.): Pharmacological studies of *Passiflora* sp. and their bioactive compounds, African Journal of Plant Science vol 4 (2010.)
2. Janzantti N.S., Macoris M.S., Garruti D.S., Monteiro M., (2012.): Influence of the cultivation system in the aroma of the volatile compounds and total antioxidant activity of passion fruit, LWT Food Science and Technology
3. Jiggins C.D., (2017.): The ecology & evolution of Heliconius butterflies, Oxford University Press, Ujedinjeno Kraljevstvo
4. Ozarowski M., Piasecka A., Paszel-Jaworska A., de Almeida D.S., Romaniuk A., Rybczynska M., Gryszczynska A., Sawikowska A., Kachlicki P., Mikolajczak P.L., Seremak-Mrozikiewicz A., Klejewski A., Thieb B., (2018.): Comparison of bioactive compounds content in leaf extract of *Passiflora incarnata*, *Passiflora caerulea* and *Passiflora alata* and in vitro cytotoxic potential on leukemia cell walls, Brazilian Journal of Pharmacognosy
5. Patel S.S., Mohamed Saleem T.S., Ravi V., Shrestha B., Verma N.K., Gauthaman K., (2009.): *Passiflora incarnata* Linn: A phytopharmacological review, International Journal of Green Pharmacy
6. Pertuzatti P.B., Sganzerla M., Jacques A.C., Barcia M.T., Zambiasi R.C., (2015.): Carotenoids, tocopherols and ascorbic acid content in yellow passionfruit (*Passiflora edulis*) grown under different cultivation systems, LWT Food Science and Technology
7. Rajkumar D., (1987.): Growing Passion Fruit In the West Indies, The University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad i Tobago
8. Ulmer T., MacDougal J.M., (2004.): *Passiflora*: Passionflowers of the World, Timber Press, Portland, SAD
9. Gerbaud P., (2013.): Passion fruit, FruiTrop (208)
10. Rendić – Miočević Z.,(2016.): Svjetski dan borbe protiv raka dojke. URL: <https://www.zdravobudi.hr/clanak/599/svjetski-dan-borbe-protiv-raka-dojke> [03.09.2019.]
11. Faber B. i Vieth R., (2014.): Passion fruit, University of California, Agriculture and Natural Resources, A collaborative blog by UC farm advisors and specialists in subtropical horticulture in California. URL: <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=12862> [03.09.2019.]

12. Bates R.P., Morris J.R. i Crandall P.G., (2001.): Principles and practices of small and medium scale juice processing, FAO Agricultural Services Bulletin 146, Rim, Italija. URL: <http://www.fao.org/3/y2515e/y2515e00.htm#toc> [29.08.2019.]
13. CBI - Centrum tot Bevordering van de Import uit ontwikkelingslanden, Ministry of foreign affairs (2019.): Exporting fresh exotic tropical fruit to Europe. URL: <https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/exotic-tropical-fruit/europe/> [03.09.2019.]
14. Isusova kruna - lat. Passiflora (2007.). URL: <http://www.cvijet.info> [23.09.2019.]
15. Daily Nation. <https://www.nation.co.ke/business/seedsofgold/Fruit-Farming-Horticulture-Patricia-Chepkorir-Lagat-Eldoret/2301238-2276522-hkp7jlz/index.html> [04.09.2019.]
16. A&A Passion Fruit Florida. <https://passionfruitusa.com/> [04.09.2019.]
17. ABC News. <https://www.abc.net.au/news/2016-06-06/passion-fruit-orchard.jpg/7481292> [04.09.2019.]
18. Daily Monitor. <https://www.monitor.co.ug/Magazines/Farming/passion-fruit-seeds-cool-wide-bags-shade/689860-4649716-qkvusrz/index.html> [04.09.2019.]
19. Passiflora online. <https://www.passionflow.co.uk/cuttings/> [04.09.2019.]
20. Daily nation. <https://www.nation.co.ke/business/seedsofgold/We-pick-money-from-passion/2301238-2992738-kpal03/index.html> [04.09.2019.]

10. SAŽETAK

Passiflora je biljka koja je već stoljećima poznata domorodcima a u Europi je prvi puta donesena 1608. godine. Već se 1612. godine prvi puta uzgaja na tlu Europe i to u Parizu. Rod passiflora čini više od 525 vrsta koje se najčešće grupiraju u 4 osnovne kategorije odnosno podvrste: *Astrophea* (57 vrsta), *Deidamioides* (13 vrsta), *Decaloba* (214 vrsta) i *Passiflora* (236 vrsta). Korijen passiflora je nedovoljno istražen ali kod starijih biljaka je on izrazito zadebljan i drvenast. Stabljika je kod penjačica tanka i slabo drvenasta jer ovisi o potpori podloge u svojoj potrazi za izvorom svjetla. Listovi se sastoje od plojke i peteljke a zbog velikoga broja različitih vrsta oblik i veličina im varira. Passiflora ima atraktivne cvjetove koji mogu biti raznih boja a veličina im varira od malih dimenzija (1 cm) do većih dimenzija (20 cm). Plod je bobica s jednom šupljinom u kojoj je smješteno sjeme obavijeno arilom. Passiflore se mogu uzgajati na mnogim područjima i u mnogim klimatima zbog velike raznolikosti vrsta. Passiflorama je potrebno osigurati potporanj da bi imale normalan rast i razvoj. Prinosi se passiflore razlikuju a ovise o vrsti uzgajane passiflore, o sustavu proizvodnje te o klimatu u kojemu se passiflora uzgaja. Passiflora se najčešće prodaje u obliku soka dok je prodaja svježih plodova znatno manja. Najčešće vrste koje se koriste u proizvodnji soka su žuti plodovi (*Passiflora edulis*) i ljubičasti plodovi (*Passiflora flavicarpa*) te je proizvedeni sok zbog sadržaja škroba izrazito viskoznan. Potražnja za passiflorom raste tako da je 2017. godine u Europu uvezeno 40.000 tona tropskog voća u vrijednosti od 122 milijuna eura. Najvažnije mjere u borbi protiv štetnika i bolesti su preventivne mjere, održavanje higijene te upotreba kemijskih ili bioloških sredstava zaštite. Passiflora se dugi niz godina upotrebljava kao lijek za različite tegobe a bogat je krizinom, mravljom kiselinom, jabučnom kiselinom, oleinskom kiselinom, fenolnim spojevima te antioksidansima.

Ključne riječi: passiflora, plodovi, sok, ljekovita biljka, raznolikost vrste

11. SUMMARY

Passiflora is a plant which has been known to the indigenous people for centuries and was first brought to Europe in 1608. In 1612 it was first cultivated on the soil of Europe in Paris. The genus passiflora consists of more than 525 species grouped into 4 basic categories or subspecies: Astrophea (57 species), Deidamioides (13 species), Decaloba (214 species) and Passiflora (236 species). The root of the passiflora plant has been poorly researched, but in older plants it is extremely thickened and woody. Stems of the climbers are thin and minimal woody, as they depend on the support of the prop in their search for a source of light. Leaf consists of petiole and lamina, and due to the large variety of plant types, their shape and size varies. Passiflora has attractive flowers that can be in different colors and their size varies from small (1 cm) to large (20 cm). The fruit is a berry with one cavity in which seeds enveloped with aryl are. Passiflora can be grown in many areas and in many climates due to its great variety of species. Passiflora needs to have climbing aids to have normal growth and development. Yields of passiflora vary depending on the type of passiflora, on the production system and the climate in which passiflora is grown. Passiflora is most commonly sold in the form of juice, while sales of fresh fruit are much lower. The most common types used in juice production are yellow fruits (*Passiflora edulis*) and purple fruits (*Passiflora flavicarpa*) and the produced juice is highly viscous due to the starch content. The demand for passiflora is growing and in 2017. 40.000 tones of tropical fruit worth 122 million euro's was imported to Europe. Most important measures to combat pests and diseases are preventive measures, maintaining hygiene and usage of chemical or biological means of plant protection. Passiflora has been used for many years as a remedy for various ailments and is rich in chrysin, formic acid, malic acid, oleic acid, phenolic compounds and antioxidants.

Key Words: passiflora, fruit, juice, medicinal plant, diverse species

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz vrsta passiflora i prinosi po hektaru.	30
Tablica 2. Prikaz sadržaja tokoferola, askorbinske kiseline i karotenoida u plodovima passiflore uzgojenim na organski i na konvencionalni način	38

13. POPIS SLIKA

Slika 1. Crtež passiflore od Simone Parlasca.....	3
Slika 2. Crtež passiflore od Giacomo Bosia.....	4
Slika 3. Crtež passiflore od Jean Robina	5
Slika 4. <i>Basananthe sandersonii</i> - biljka iz porodice <i>Passifloraceae</i>	6
Slika 5. Prikaz klasifikacije passiflora i broj vrsta u podvrstama.....	8
Slika 6. Dio grane s cvjetovima <i>Passiflore edulis</i> s prikazanim biljnim dijelovima.....	9
Slika 7. <i>Passiflora cirrhiflora</i> čija se stabljika nalazi na tlu	10
Slika 8. <i>Passiflora microstipula</i> čiji cvijet izgleda kao da se nalazi na vitici.	11
Slika 9. Različiti oblici listova kod članova iz roda <i>Passiflora</i>	12
Slika 10. Lišće na kojemu se nalaze nektariji koji izgledaju kao jajašca leptira a imaju obrambenu ulogu	13
Slika 11. Nektariji koji lučenjem nektara privlače mrave kao obrambeni mehanizam passiflora.....	14
Slika 12. Prikaz različitih boja i veličina passiflora	15
Slika 13. Prikaz različitih oblika i boja passiflora	15
Slika 14. Prikaz ploda passiflore na kojemu je vidljiva samo jedna šupljina u kojoj se nalazi sjeme obavijeno arilom	16
Slika 15. Različite boje, veličine i oblici plodova passiflora.....	17
Slika 16. Uzgoj passiflore u Australiji.....	18
Slika 17. Uzgoj passiflore u posudama u Kaliforniji- SAD	19
Slika 18. Briga za biljke passiflore u stakleniku u Eldoretu.....	20
Slika 19. Plantaža <i>Passiflora edulis</i> f. <i>Edulis</i> u ugandi s vidljivim potpornjima	21
Slika 20. Prikaz jednostavne izvedbe potpornja za uzgoj passiflore.....	25
Slika 21. Sjeme passiflore	26
Slika 22. Reznice passiflore	27
Slika 23. Sakupljanje plodova passiflore u Kanoinu, Kenija	29
Slika 24. Razvrstavanje plodova passiflora.....	30
Slika 25. Punjenje soka passiflore u Brazilu	32

14. POPIS GRAFIKONA

Graf 1. Prikaz udjela proizvodnje passiflore po državama (Gerbaud, 2013.)	31
---	----

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Povrćarstvo i cvjećarstvo

Značaj i upotreba vrsta roda *Passiflora*

Ante Bubalo

Sažetak:

Passiflora je biljka koja je već stoljećima poznata domorodcima a u Europi je prvi puta donesena 1608. godine. Već se 1612. godine prvi puta uzgaja na tlu Europe i to u Parizu. Rod *passiflora* čini više od 525 vrsta koje se najčešće grupiraju u 4 osnovne kategorije odnosno podvrste: *Astrophea* (57 vrsta), *Deidamioides* (13 vrsta), *Decaloba* (214 vrsta) i *Passiflora* (236 vrsta). Korijen *passiflora* je nedovoljno istražen ali kod starijih biljaka je on izrazito zadebljan i drvenast. Stabljika je kod penjačica tanka i slabo drvenasta jer ovisi o potpori podloge u svojoj potrazi za izvorom svjetla. Listovi se sastoje od plojke i peteljke a zbog velikoga broja različitih vrsta oblik i veličina im varira. *Passiflora* ima atraktivne cvjetove koji mogu biti raznih boja a veličina im varira od malih dimenzija (1 cm) do većih dimenzija (20 cm). Plod je bobica s jednom šupljinom u kojoj je smješteno sjeme obavijeno arilom. *Passiflore* se mogu uzgajati na mnogim područjima i u mnogim klimatima zbog velike raznolikosti vrsta. *Passiflorama* je potrebno osigurati potporanj da bi imale normalan rast i razvoj. Prinosi se *passiflore* razlikuju a ovise o vrsti uzgajane *passiflore*, o sustavu proizvodnje te o klimatu u kojemu se *passiflora* uzgaja. *Passiflora* se najčešće prodaje u obliku soka dok je prodaja svježih plodova znatno manja. Najčešće vrste koje se koriste u proizvodnji soka su žuti plodovi (*Passiflora edulis*) i ljubičasti plodovi (*Passiflora flavicarpa*) te je proizvedeni sok zbog sadržaja škroba izrazito viskoznan. Potražnja za *passiflorom* raste tako da je 2017. godine u Europu uvezeno 40.000 tona tropskog voća u vrijednosti od 122 milijuna eura. Najvažnije mjere u borbi protiv štetnika i bolesti su preventivne mjere, održavanje higijene te upotreba kemijskih ili bioloških sredstava zaštite. *Passiflora* se dugi niz godina upotrebljava kao lijek za različite tegobe a bogat je krizinom, mravljom kiselinom, jabučnom kiselinom, oleinskom kiselinom, fenolnim spojevima te antioksidansima.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: dr. sc. Monika Tkalec Kojić

Broj stranica: 44

Broj grafikona i slika: 26

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 20

Broj priloga:

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: *passiflora*, plodovi, sok, ljekovita biljka, raznolikost vrste

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, predsjednik
2. dr.sc. Monika Tkalec Kojić, mentor
3. dr.sc. Marija Ravlić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Vegetable and flower growing

Importance and use of Passiflora species

Ante Bubalo

Abstract:

Passiflora is a plant which has been known to the indigenous people for centuries and was first brought to Europe in 1608. In 1612 it was first cultivated on the soil of Europe in Paris. The genus passiflora consists of more than 525 species grouped into 4 basic categories or subspecies: Astrophea (57 species), Deidamioides (13 species), Decaloba (214 species) and Passiflora (236 species). The root of the passiflora plant has been poorly researched, but in older plants it is extremely thickened and woody. Stems of the climbers are thin and minimal woody, as they depend on the support of the prop in their search for a source of light. Leaf consists of petiole and lamina, and due to the large variety of plant types, their shape and size varies. Passiflora has attractive flowers that can be in different colors and their size varies from small (1 cm) to large (20 cm). The fruit is a berry with one cavity in which seeds enveloped with aryl are. Passiflora can be grown in many areas and in many climates due to its great variety of species. Passiflora needs to have climbing aids to have normal growth and development. Yields of passiflora vary depending on the type of passiflora, on the production system and the climate in which passiflora is grown. Passiflora is most commonly sold in the form of juice, while sales of fresh fruit are much lower. The most common types used in juice production are yellow fruits (*Passiflora edulis*) and purple fruits (*Passiflora flavicarpa*) and the produced juice is highly viscous due to the starch content. The demand for passiflora is growing and in 2017. 40.000 tones of tropical fruit worth 122 million euro's was imported to Europe. Most important measures to combat pests and diseases are preventive measures, maintaining hygiene and usage of chemical or biological means of plant protection. Passiflora has been used for many years as a remedy for various ailments and is rich in chrysin, formic acid, malic acid, oleic acid, phenolic compounds and antioxidants.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: dr.sc. Monika Tkalec Kojić

Number of pages: 44

Number of figures: 26

Number of tables: 2

Number of references: 20

Number of appendices:

Original in: Croatian

Key words: passiflora, fruit, juice, medicinal plant, diverse species

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Associate Professor Tomislav Vinković, chairman
2. dr.sc. Monika Tkalec Kojić, mentor
3. dr.sc. Marija Ravlić, member

Thesis deposited at: Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek