

biva razređen, a koncentracija šećera u njemu manja. Suša utiče na smanjenje veličine cveta i količine izlučenog nektara.

*Sunčeva svetlost* je neophodna za proces fotosinteze i od nje zavisi lučenje nektara. Što je intenzitet osvetljenja slabiji to je manje energije za otvaranje cvetova i lučenje nektara. Lučenje nektara karakteriše se i danonoćnim ritmom. Nektar izlučen preko noći može sadržati više vode. Lučenje nektara i sadržaj šećera u njemu može biti različit i u toku dana, s tim da se maksimum najčešće postiže u prepodnevним časovima.

*Vetar* negativno utiče na lučenje nektara. Uobičajeno je da vetar smanjuje lučenje nektara i isušuje ga, a može izazvati i potpuni prestanak njegovog lučenja.

*Zemljište* preko svojih osobina utiče na rast i razvoj biljaka. Laka zemljišta su uglavnom ocedna, aerisana i topla. U sezoni sa pravilno raspoređenim padavinama ovakva zemljišta mogu da obezbede normalan razvoj biljaka, a time i optimalno lučenje nektara. Međutim, u sušnim godinama lučenje nektara iz cvetova biljaka na ovom zemljištu je značajno smanjeno. Teška, zbijena i nedovoljno aerisana zemljišta, u godinama sa dosta padavina, zadržavaju vlagu i bivaju hladnija, što su nepovoljni uslovi za rast biljaka i lučenje nektara. Bolje karakteristike zemljišta utiču pozitivno na lučenje nektara. Popravka zemljišta đubrenjem utiče na procese u biljci a posredno i na sekreciju nektara iz cvetova. Dodavanje velike količine azota u zemljište smanjuje lučenje nektara, a kalijum pozitivno deluje na sekreciju nektara u cvetovima (Škenderov i Ivanov, 1986). Najbolje lučenje nektara je iz biljaka koje rastu na dubokom, plodnom, oceditom i rastresitom zemljištu bogatom humusom.

#### **4.4. PROCENA INTENZITETA LUČENJA NEKTARA I PROIZVODNJE MEDA**

Količina šećera koja se nalazi u nektaru je pozitivan stimulans za posetu medonosne pčele cvetovima. Na osnovu tog podatka može se izvršiti i potencijalna procena količine meda po jedinici površine.

Metod utvrđivanja količine šećera u nektaru zasniva se na merenju količine izlučenog nektara i utvrđivanju zastupljenosti šećera u nektaru.

Radi određivanja *24 časovne proizvodnje nektara u cvetu* odabiraju se sveži otvoreni cvetovi po slučajnom izboru. Da bi se dobila prosečna vrednost nektara i sadržaja šećera u nektaru po cvetu, uzorkovanje se vrši na najmanje pet odabranih cvetova na više biljaka. Od posete insekata oni se obeležavaju i izoluju mrežom od finog tila 24 časa pre uzorkovanja nektara (slike 24 i 25).



Slika 24. Izolacija cvetova višnje kesama od tila



Slika 25. Efikasna izolacija za insekte oprašivače

Na dan uzorkovanja pre početka rada graduisane mikrokapilare (standardne zapremine u  $\mu\text{l}$ ) se mere na preciznoj vagi (slika 26). Nakon toga se mikrokapilaram izvlači nektar pomoću kapilarne sile iz markiranih cvetova (slika 27). Po uzimanju nektara, cvetovi se ponovo prekrivaju mrežicom od tila, a mikrokapilare sa nektarom se mere na preciznoj vagi. Iz razlike mase pune i prazne mikrokapilare dobija se masa nektara iz svakog pojedinačnog cveta. Nektar iz mikrokapilare se potom stavlja na prizmu ručnog refraktometra i očita vrednost koncentracije šećera. Za veoma male količine nektara može se koristiti i metoda pri kojoj se upotrebljavaju male tračice filter papira (Whatman Number 1).

Masa šećera u nektaru cveta izračunava se korišćenjem formule:

$$\text{Šećera u cvetu (mg)} = \frac{\text{masa nektara (mg)} \times \text{koncentracija šećera u nektaru (\%)}}{100}$$

Potrebna oprema za određivanje procenta šećera u nektaru cveta:

- a) precizna vaga,
- b) graduisana mikrokapilara,
- c) refraktometar.

U slučaju da se koriste nestandardne mikrokapilare njihova zapremina se mora izračunati po formuli:

$$V = \sum(r^2 \pi \times h) / \text{broj cvetova} \pm SD (\mu\text{l/cvet})$$

$r^2$  – poluprečnik mikrokapilare (mm),

$h$  – visina nektarskog stuba u mikrokapilari (mm).



Slika 26. Pribor za uzorkovanje nektara



Slika 27. Uzorkovanje nektara iz cveta

*Dnevna nektarska produkcija cveta* utvrđuje se na osnovu zbira količine nektara merenog u pravilnim vremenskim intervalima tokom obdanice (uobičajeno na svaka 3 h). Odabrani i obeleženi cvetovi se između uzorkovanja nektara u toku dana izoluju finim tilom i na taj način spečava poseta insekata oprašivača.

Potencijalna količina meda izračunava se na osnovu koncentracije šećera u nektaru, nektarske produkcije po cvetu, prosečnog broja biljaka po hektaru, ukupnog broja cvetova po biljci u sezoni i prosečnog trajanja cvetanja jednog cveta izražene u danima.

Potencijalna količina nektara po hektaru na dan ( $V_d$ ) ili po sezoni ( $V_s$ ) izračunava se na osnovu sledećih formula:

$$V_d (\text{l/ha}) = V_f (\mu\text{l}) \times N_o \times P \times 10^{-6}$$

$$V_s (\text{l/ha}) = V_f (\mu\text{l}) \times N_t \times d (\text{dana}) \times P \times 10^{-6}$$

gde je:  $V_f$  - 24 – časovna količina proizvedenog nektara ili dnevna produkcija nektara,  $N_o$ - broj otvorenih cvetova na biljci,  $N_t$ - ukupan broj cvetova po biljci u sezoni,  $d$ - dužina života jednog cveta u danima,  $P$ - prosečan broj biljaka po hektaru,  $10^{-6}$  – vrednost za transformaciju mikrolitara u litre (Nedić i sar., 2013).

Potencijalna količina meda po hektaru po danu ili po sezoni uzimajući u obzir da je medonosna pčela posetila sve cvetove izračunava se na osnovu sledećih formula:

$$PY_d = V_d \times C \times K$$

$$PY_s = V_s \times C \times K$$

gde je:  $PY_d$ - potencijalna količina meda po danu (kg/ha),  $PY_s$ - potencijalna količina meda po sezoni (kg/ha),  $C$  koncentracija šećera u nektaru (g/ml),  $K = 1,25$  – koeficijent za transformaciju šećera u med (Ion i sar., 2007).

Potencijalna količina meda po danu ili sezoni na bazi procenta posećenih cvetova izračunava se na osnovu sledećih formula:

$$PY_{dv} = PY_d \times N_v$$

$$PY_{sv} = PY_s \times N_v$$

gde je:  $PY_{dv}$ - potencijalna količina meda po danu samo na bazi procenta posećenih cvetova (kg/ha),  $PY_{sv}$  - potencijalna količina meda po sezoni samo na bazi procenta posećenih cvetova (kg/ha),  $N_v$ - broj posećenih cvetova u odnosu na otvorene cvetove.

### **Pitanja:**

1. Koje su cvetne, a koje vancvetne nektarije?
2. Koja su četiri tipa nektara?
3. Koji faktori utiču na sastav nektara?
4. Kako se vrši procena inteziteta lučenja nektara i proizvodnje meda?
5. Kako se utvrđuje dnevna nektarske produkcija cveta?



## **5. ODREĐIVANJE GLUKOZE, FRUKTOZE I SAHAROZE U UZORCIMA NEKTARA I MEDA**

Tečna hromatografija predstavlja separacionu tehniku koja se zasniva na različitoj raspodeli analita između stacionarne i mobilne faze. Ukoliko je uzorak duže zadržan u stacionarnoj fazi imaće veće retenciono vreme, tj. kasnije će izaći iz hromatografskog sistema.

Visoko efikasna hromatografija predstavlja vrstu tečne hromatografije koja se odlikuje visokom efikasnošću, kratkim vremenom analize i ekonomičnosti. Svaki sistem za visoko efikasnu hromatografiju se sastoji od pumpe injektora kolone i detektora.

Pumpa je povezana sa rezervoarom mobilne faze i održava konstantnim pritisak u sistemu što je veoma važno za analizu i reproduktivnost. Prolazak mobilne faze kroz kolonu naziva se eluiranje. Ono može biti izokratsko (isti sastav mobilne faze sve vreme) ili gradijentno (sastav mobilne faze se menja u toku analize).

Na koloni se odigrava razdvajanje ispitivanih supstanci koje se unose u sistem preko injektora.

Funkcija detektora je da pokaže kad je ispitivana supstanca sišla sa kolone, tj. da pokaže da li se supstanca nalazi u ispitivanom uzorku i kolika joj je koncentracija. Detektor prati neku određenu promenu u sistemu tj. svojstvo supstance tako da se detektori dele na: UV/VIS detektore (prate promenu u apsorpciji u bliskom ultraljubičastom i vidljivom delu spektra), elektrohemijske (prate promenu redoks potencijala) i RI detektore (prate promenu indeksa refrakcije).

Razvojem *visoko efikasne tečne hromatografije* (HPLC) analiza meda i nektara je postala svakodnevna praksa u svim laboratorijama koji ispituju ispravnost životnih namirnica, jer na osnovu njihovog odnosa možemo zaključiti da li je med prirodan ili nije.

## **5.1. ODREĐIVANJE GLUKOZE FRUKTOZE I SAHAROZE U UZORCIMA NEKTARA I MEDA**

### **5.1.1. Oprema**

- Sistem za visoko efikasno hromatografiju (HPLC) sa kolonom WAT 084038 3.9x300mm.
- Stacionarna faza: WAT 084038 3.9x300mm
- Mobilna faza: acetonitril voda 65/35(v/v)
- Detektor: RI detektor (prati promenu indeksa refrakcije)

### **5.1.2. Potrebno staklo i oprema**

- Normalni sud od 100 ml
- Normalni sud od 25 ml
- Pipeta od 2 ml
- Automatska pipeta 10-100 $\mu$ l
- Čaša od 100 ml
- Vaga

### **5.1.3. Priprema osnovnih standarda**

U tri normalna suda od 100 ml odmeriti odvojeno po 100 mg glukoze, fruktoze i saharoze i razblažiti vodom do crte. Na taj način smo dobili osnovne rastvore glukoze fruktoze i saharoze koncentracije 1000 mg/l.

### **5.1.4. Priprema radnih standarda**

U normalni sud od 100 ml odmeriti sledeće zapremine standardnih rastvora glukoze, fruktoze i saharoze: 1, 2 ,4, 8 i 10 ml i razblažiti vodom do crte. Na taj način dobili smo zbirni standard u kome su koncentracije ispitivanih šećera 10, 20, 40, 80 i 100 mg/ l.

Pročitati sa hromatograma površinu pikova za ispitivane šećere i nacrtati kalibracionu krivu koncentracija ispitivane supstance u funkciji od površine pika.

*Kalibracionu krivu* konstruišemo tako što na X osu nanesimo koncentraciju ispitivane supstance (npr. glukoze, fruktoze ili saharoze), a na Y osu očitane vrednosti površine pika dobijene za datu koncentraciju i konstruišemo krivu na osnovu linearne regresije.

### 5.1.5. Priprema nektara

Odmeriti 10 $\mu$ l nektara u normalni sud od 25 ml i razblažiti vodom do crte. Injektovati dobijeni rastvor. Pročitati površinu pika sa hromatograma i izračunati koncentraciju.

### 5.1.6. Priprema meda

Izmeriti između 0,2 i 0,3 g meda i razblažiti do 100 ml. Preneti 1 ml tog rastvora u normalni sud od 10 ml i razblažiti vodom do crte. Injektovati dobijeni rastvor. Pročitati površinu pika sa hromatograma i izračunati koncentraciju (slika 28).

### 5.1.7. Izračunavanje koncentracije u uzorku

Koncentracija u uzorku se računa na sledeći način:

$$C_{\text{dobijena}} = \frac{C_{\text{dobijena}} * \text{razblaženje}}{V}$$

$C_{\text{dobijena}}$ -koncentracija pročitana na hromatogramu

$C_{\text{uzorka}}$ -koncentracija u uzorku

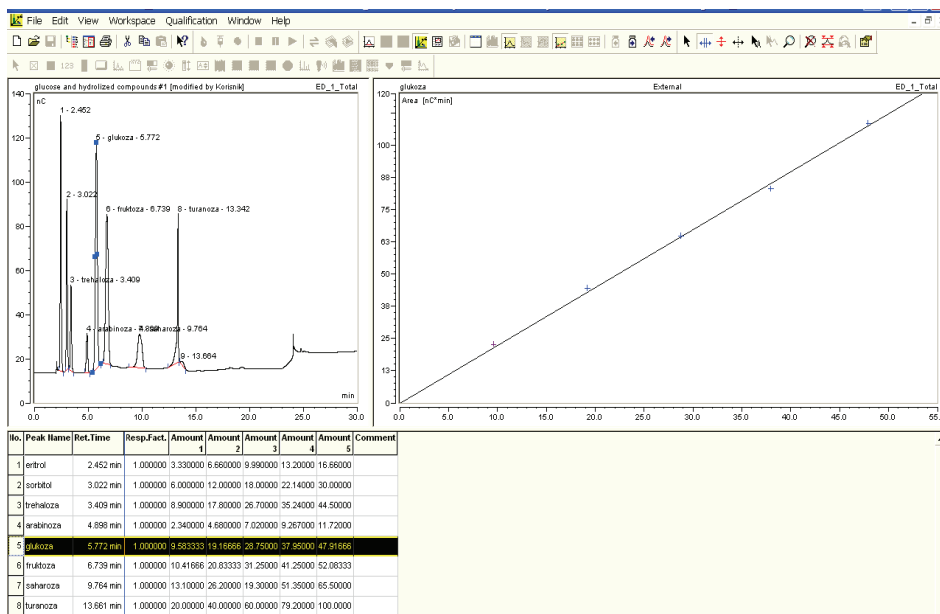
Razblaženje - množimo sa zapreminom razblaženja (kod meda je 1000, a kod nektara 25).

V-masa ili zapremina uzorka u mg ili ml

Procentna koncentracija se dobija kada koncentraciju dobijenog šećera podelimo sa ukupnom koncentracijom šećera i pomnožimo sa 100.

Tabela 1. Koncentracija glukoze, fruktoze i saharoze u nektarima bagrema, lipa, uljane repice i suncokreta kao i meda koji potiče od navedenih biljnih vrsta (Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet Beograd)

Vrsta		Glukoza (%)	Fruktoza (%)	Saharoza (%)
Bagrem	Nektar	23.91	39.63	36.08
	Med	43.53	45.62	4.0
Lipa	Nektar	34.86	34.43	29.01
	Med	47.83	49.87	0.93
Uljana repica	Nektar	46.78	48.36	0.80
	Med	41.61	49.33	0.47
Suncokret	Nektar	43.81	55.84	0.50
	Med	45.32	49.26	0.05



Slika 28. Hromatogram i kalibraciona kriva dobijena za ispitivane šćere (primer glukoze)

Svi rezultati prikazani u ovoj vežbi su dobijeni u okviru projekta „Proučavanje karakteristika nektara, meda, propolisa raznih hortikulturnih i medonosnih biljaka“ koji se odvija u saradnji sa katedrom za Analitičku hemiju Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beograd

## **Pitanja:**

1. Objasniti pojam tečne hromatografije.
2. Na koji način se priprema radni standard za anлізу šećera u nektaru i medu?
3. Kako se izračunava koncentracija šećera u uzorku nektara i meda?
4. Koji je prosečan sadržaj glukoze, fruktoze i saharoze u nektaru iz cveta bagrema, lipe, uljane repice i suncokreta?



## 6. PČELINJA PAŠA

Pravilno iskorišćavanje pčelinje paše jedan je od osnova uspešnog pčelarstva. U uslovima primene intenzivne agrotehnike i zaštite u poljoprivredi, „osvajanje“ novih zemljišnih površina sečom šuma i uništavanjem samonikle flore od strane čoveka, medonosna pčela je u poziciji da ima sve manji izbor biljaka koje će joj obezbediti raznoliku nektarsku i polensku pašu. Dug boravak pčela na jednoj lokaciji i iskorišćavanje samo jedne paše može uticati na stagnaciju ili u nekim slučajevima i slabljenje pčelinje zajednice. Zato je najbolje da se pčelama obezbedi dobra i kontinuirana medonosna paša. Ovo je izuzetno važno za ostvarenje dobrih prinosa pčelinjih proizvoda i zdravlje pčela. Ako pčelinje društvo u proleće brzo napreduju usled paše leske, drene, vrbe, a kasnije voćne paše ili medobranja na uljanoj repici, razvije se i biti spremno za bagremovu i druge glavne paše u našem podneblju. Dobro odnegovana pčela znači napredak pčelinjaka i pčelara.

### 6.1. RANA PROLEĆNA PAŠA

**Dren** (*Cornus mas*) raste u regionima listopadnih šuma hrasta, cera i graba. Cveta sitnim, žutim cvetovima po 10-20 u štitastoj cvasti (slika 29A). Cveta vrlo rano još u februaru. Plod je crvena elipsoidna viseća koštunica – drenjina. Daje nektar i polenov prah i to je prvi svež nektar koji pčele unesu u proleće. Otvoreni cvetovi podnose vrlo niske temperature (i do  $-5^{\circ}\text{C}$ ).

**Leska** (*Corylus avellana*) je razgranat žbun ili nisko drvo, cvetovi su u vidu resa, listovi su sa kratkom drškom okruglasti ili ovalni, po obodu oštro testerasti i sa donje strane dlakavi. Može se gajiti i kao ukrasni žbun ili u plantažnim zasadima za proizvodnju jezgra. Muški cvetovi su rese (jedna resa može imati 4 miliona polenovih zrna). Ženski cvetovi su odvojeni od muških i razvijaju se u obliku tamnocrvene cvasti. Cveta u februaru pre listanja, ponekad i u januaru. Cvetanje jednog žbuna traje oko 7 dana. Daje samo polenov prah koga pčele sakupljaju prilikom vraćanja sa pročišnih letova. On je pčelama neophodan u ovom periodu za ishranu legla u razvoju. Polen je dobrog kvaliteta (i do 30% proteina). Jedan žbun leske srednje veličine daje 50-60 g polena i to je prvi polen koji pčele unesu u košnicu.

**Bela vrba** (*Salix alba*) je drvo sa svetlom i širokom krošnjom, može biti i žbun i polužbun. Vrbe su dvodome biljke, tako se na jednom stablu nalaze muški cvetovi, a na drugom ženski cvetovi. Cvast je u obliku mace. Listovi su beličasti

na naličju. Javlja se obično pored reka ili u poplavljenim i močvarnim predelima. Pošto postoji veliki broj vrsta, podvrsta i njihovih hibrida, cvetanje vrbe se proteže prilično dugo. Cveti od marta do aprila i kasnije. Neke vrbe cvetaju pre listanja, a druge posle listanja. Daje obilje nektara i cvetnog praha, medu gotovo svake godine. Često produkcija nektara nije problem već snaga pčelinjag društva da bi se iskoristila ova rana paša. Medonosna paša vrbe je od velike važnosti u krajevima gde je voćarstvo slabo razvijeno i gde nema listopadnih šuma. Jedan cvet izluči male količine nektara, sa sadržajem šećera koji varira od 30-70 % u zavisnosti od relativne vlažnosti vazduha. Dnevni prinos meda na bogatoj paši bele vrbe može biti 1-2 kg po društvu (Farkas i Zajacz, 2007).

**Vrba iva** (*Salix caprea*) se od drugih vrba razlikuje po tome što ne zahteva isključivo vlažno stanište za svoj razvoj. Cveti krajem marta, pčelama je izvor nektara i polena i veoma je važna u prolećnom razvoju pčelinje zajednice. Najbolja temperatura za lučenje nektara je 18-20°C, pri čemu dnevni prinos meda može biti i nekoliko kilograma. Procenat šećera u nektaru varira od 20,0 – 47,6 %. Boja meda je narandžasta. Procenjeni potencijalni prinos meda po košnici iznosi 10-25 kg (Halmagy, 1991).

**Maslačak** (*Taraxacum officinale*) je višegodišnja zeljasta biljka veoma rasprostranjena na livadama, travnjacima, napuštenim njivama, po voćnjacima i pored puta (slika 29B). Cveti tokom cele sezone od marta do oktobra, a za pčele je najkorisniji u aprilu i maju. Daje dosta nektara i polenovog praha koji koriste u ishrani legla. Dnevni unos može biti do 3 kg nektara, a sa 1 ha ukupan prinos i preko 100 kg meda. Med je čilibarno žute boje i pčele ga potroše za ishranu legla.

## 6.2. PROLEĆNA PAŠA

**Bela detelina** (*Trifolium repens*) je višegodišnja zeljasta biljka. Ima nekoliko varijeteta, retko se gaji samostalno, već se nalazi u sastavu livadskih zajednica. Održava se spontano na prirodnim travnjacima, a dobro podnosi gaženje i ispašu. Cveti od aprila do septembra. Posebno je značajna po tome što veoma dobro medu na dnevnim temperaturama i preko 30°C (Jevtić i sar., 2006). Osim nektara pčelama daje i polenov prah. Dnevni unos nektara može biti od 3 do 4 kg. Med je ekstra kvaliteta, prijatnog ukusa, proziran, sporo kristališe sitnim beličastim kristalima.

**Hibridna ili švedska detelina** (*Trifolium hybridum*) je višegodišnja zeljasta biljka. Raste na nizijskim livadama koje su povremeno poplavljene. Cvetovi bele ili belo ružičaste boje sakupljeni su u cvetnoj glavici. Cveti u aprilu ali bolje medu u kasnijem periodu godine. Nektar sadrži prosečno 39% šećera. Med je srednje kvalitetan, svetlo žute boje, malo mutnog izgleda i brzo kristališe.

**Džanarika** (*Prunus cerasifera*) je široko rasprostranjena po parkovima i baštama bez obzira na područje. Cveti vrlo bogato, neposredno posle kajsije u trećoj dekadi marta ili početkom aprila. Cvetovi su sitni bele boje, sabrani u kitice. Cvetovi džanarike privlače pčele svojim intenzivnim i prijatnim mirisom. Pčele je vrlo rado posećuju. Izlučuje nektar i na nižim temperaturama, a sa jednog hektara pčele mogu sakupiti oko 40 kg meda.

**Kajsija** (*Prunus armeniaca*) je voćka koja cveta krajem marta i početkom aprila. Cvetanje traje 10 - 14 dana. Cvetovi su uglavnom bele boje, ali kod nekih sorti krunični listići mogu biti svetloružičaste boje. Pčele cvetove rado posećuju, jer su dobar izvor nektara i polenovog praha. Dnevno jedan cvet izluči 2-3 mg nektara. Sadržaj šećera u nektaru varira od 13 do 25%. Početak cvetanja kajsije se približno dešava oko 40 dana pre cvetanja bagrema. To vreme se poklapa sa vremenom potrebnim da se od jajeta razvije pčela izletnica. Zato cvetanje kajsije označava momenat kada treba početi sa stimulativnom prihranom pčela. Ovom prihranom podstiče se radno raspoloženje pčela, a matica ima privid dotoka hrane iz prirode i povećava količinu legla u košnici. Stimulativna prihrana vrši se šećernim sirupom (1:1). U hranilicu košnica se svako veče sipa po 150 do 200 ml šećernog sirupa.

**Trešnja** (*Prunus avium*) je voćka koju pčele u cvetanju vrlo rado posećuju. Cvetovi su grupisani po 2-4 u racemoznu cvast – štit. U beogradskom regionu cvetanje trešnje počinje u prvoj polovini aprila, ali se ovaj termin menja sa promenom geografske širine na kojoj se gaji, sa nadmorskom visinom, ekspozicijom terena, podloge na kojoj je sorta kalemljena, starosti stabala, rezidbi, ekoloških faktora i same sorte. Ovi faktori su razlog različitog vremena cvetanja i kod ostalih voćki. Prosečno jedna sorta trešnje cveta 12 do 15 dana. Cvetovi su beli sa dugim peteljka, sakupljeni po desetak u gronjastim cvastima. Sve trešnje su dobre medonoše i daju nektar i polenov prah. Sadržaj šećera u nektaru varira od 30-54% (Benedek, 2003). Dnevni unosi nektara mogu biti oko 3 kg po košnici. Prinos meda sa jednog hektara kreće se od 35-40 kg. Med je prijatnog ukusa, svetloljubičaste boje.

**Višnja** (*Cerasus vulgaris*) cveta nešto kasnije od kajsije i trešnje. Cveti u drugoj polovini aprila i daje dosta nektara i polenovog praha. Cvetovi su beli postavljeni na dugim peteljka, sakupljeni u racemoznim cvastima. Pčele rado posećuju cvetove višnje zbog nektara i polena. Trajanje cvetova jedne sorte višnje traje od 6 do 18 dana. Količina nektara koju jedan cvet višnje izluči varira od 2,76 mg do 5,44 mg. Sadržaj šećera u nektaru veoma mnogo varira i kreće se od 18,0 do 60,6 %. Sa 1 ha pčele mogu da sakupe oko 30 kg meda.

**Šljiva** (*Prunus domestica*) veoma intenzivno cveta (procveta za 5-7 dana). Većina sorti šljive daje obilje kvalitetnog nektara i polena. Ova voćka veoma pozitivno utiče na prolećni razvoj društva. Cveti u periodu od aprila do

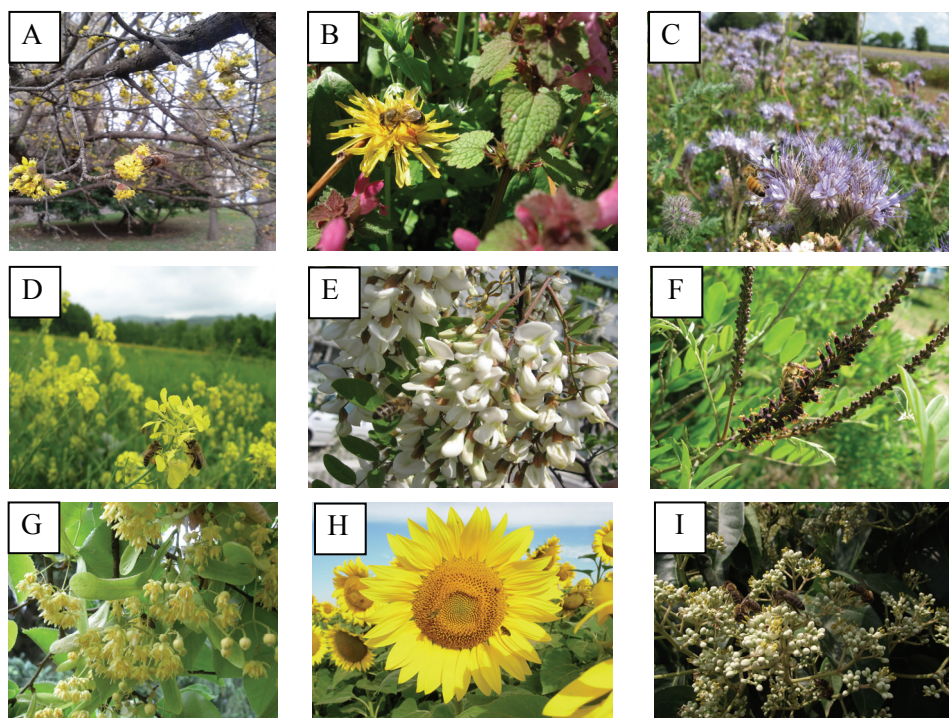
maja. Početak cvetanja mnogo zavisi od klimatskih i drugih uslova kao kod trešnje. Cvetovi su beli ili sa blagom zelenkastom nijansom, pojedinačni ili sakupljeni po nekoliko u grupi. Jedan cvet dnevno izluči oko 3 do 4,8  $\mu$ l nektara, sa sadržajem šećera od 23,9 do 28,0 % (Farkas i Zajacz, 2007). Cvetanje jednog stabla traje 4-5 dana, a nekad i do nedelju dana. Dnevni unos nektara na ovoj paši može da bude 2-3 kg po košnici. Prinos meda sa 1 ha može da bude do 80 kg (Umeljić, 1999). Zbog nesavesne zaštite od šljivine ose (prskanje u vreme punog cveta) pčelinje društvo može da izgubi veliki broj pčela izletnica.

**Kruška** (*Pyrus domestica*) je voćka koju pčele nerado posećuju zbog nektara koji sadrži kaprilnu kiselinu i odbija pčele. Nektar je sa malim procentom šećera i brzo se suši. Pčele sa ove medonosne paše sakupljaju polen. Pčele se za prenošenje polena u zasadu kruške trebaju dresirati. U ekološkim uslovima naše zemlje kruška cveta od početka do kraja aprila (Mratinić, 2001). Cvetovi kruške su bele boje, grupisani u racemoznu cvast-gronju. Prosečno cvetanje kruške traje 12 do 18 dana. Sa 1ha zasada pčele mogu da sakupe oko 20 kg meda.

**Jabuka** (*Malus domestica*) je najmedonosnija voćka. Po rasprostranjenosti je odmah iza šljive. Sorte jabuke su praktično samobesplodne. Cveta relativno kasno od polovine aprila do polovine maja. Za normalno plodonošenje neophodno je da se zametne 5-8% cvetova jabuke. Krunični listići cvetova jabuke su bele ili bledoružičaste boje. Od 5 do 6 cvetova jabuke sakupljeno je u cvast gronju. Koncentracija šećera u nektaru jabuke iznosi od 45-55%. U zonama sa velikim zasadima, dobro pripremljena društva sakupe i po 2 do 3 kg nektara na dan. Prinos sa jednog hektara iznosi oko 30-40 kg meda. U vreme ove paše mogu se na košnicama aktivirati skupljači polena. Jabukov med je zatvoreno žute boje, pomalo gorči i po ukusu podseća na koštice voćaka. Nakon centrifugiranja brzo se kristališe u sitne kristale (Umeljić, 1999).

**Facelija** (*Phacelia tanacetifolia*) je jednogodišnja zeljasta biljka i jedna od najmedonosnijih (slika 29C). Pored toga što je medonosna, ona se upotrebljava kao zelenišno đubrivo u voćarstvu. Zaoravanjem facelije posle cvetanja zemljištu se obezbeđuje dosta organske materije. Za setvu je potrebno 6-8 kg semena. Od setve do cvetanja prođe od 45 do 60 dana i pogodna je za popunjavanje bespašnog perioda (setvom u serijama). Raste od 30 - 50 cm visine. Cvetovi su plavi ili bledoljubičasti i do 70 sakupljenih u cvasti u obliku puža-spirale. Na vrhu stabljike i grana rastu zajedno po 3-10 cvasti. Obrazuje ogroman broj cvetova. Odlična je medonosna biljka. Pored nektara daje i mnogo cvetnog praha, tamnoplave boje. Pčele posećuju faceliju neprekidno od ranog jutra pa do mraka, sve vreme dok traje cvetanje. Med pripada prvoj klasi, boje ćilibara, a ponekad svetlo zelene, prijatne arome i ukusa, brzo kristališe pa je pogodan za prezimljavanje pčela. Ukupan prinos po košnici može dostići oko 30 kg meda. Medonosni potencijal u zavisnosti od sezone i vremenskih uslova varira od 60-360 kg/ha (Nagy, 2002).

**Uljana repica** (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) je industrijska i medonosna zeljasta biljka (slika 29D). Stabljika je razgranata i pri osnovi malo odrvenela. Cveta žutim sitnim cvetovima sakupljenim u grozdaste cvasti. Dominantno se seje u Vojvodini. Ozima forma cveta u aprilu i daje obilje nektara i polenovog praha. Ovo je veoma izdašna paša za pčele. Pčelinja društva se veoma dobro razvijaju na njoj. U toku ove paše pčele rado izgrađuju vosak, što se koristi za zamenu starog saća i izgradnju novih satnih osnova. Uljana repica pčelama daje dosta polena i zato se u toku paše na košnice mogu postaviti hvatači polena. On u proseku sadrži 23% sirovih proteina. Cvetanje ove biljke je dugo i može trajati do 30 dana. Prosečna količina nektara koja se izluči iz jednog cveta iznosi  $5,39 \pm 0,77 \mu\text{l/dan}$ , sa prosečnim sadržajem nektara od  $42 \pm 1,9\%$  (Nedić i sar., 2013). Dnevni unos nektara može ići do 4 kg, a po društvu se može ostvariti prinos do 15 kg. Med je druge klase, veoma brzo kristališe i tokom čuvanja poprima beličastu boju. Uljana repica, kao izdašna paša, može biti uzrok pojave rojevnog nagona u društvima pre bagrema. Zato je neophodno pravovremeno intervenisati i po potrebi proširivati prostor u plodištu.



Slika 29. Biljke medonosne paše; A – dren; B – maslačak; C – facelija; D – uljana repica; E – bagrem; F – bagremac; G – lipa; H – suncokret; I – evodija.

### 6.3. POZNA PROLEĆNA PAŠA

**Bagrem** (*Robinia pseudoacacia*) je drvo iz porodice leptirnjača (*Fabaceae*). Raste visoko 20 i više metara, cveta belim cvetovima, sakupljenim u grozdaste cvasti koje se pojavljuju na jednogodišnjim izbojcima u pazuhu lista (slika 29E). Široko je rasprostranjen kao monokultura ili u sastavu hrastovih, grabovih i borovih šuma po celoj teritoriji Srbije. Najviše ga ima na području Pomoravlja (okolina Stalaća, Aleksinca, Niša), u istočnoj Srbiji (Žagubica, Kobišnica, Kalna), Šumadije (okolina Kragujevca, Gornjeg Milanovca), Subotičkoj i Deliblatskoj peščari, u Sremu i drugde. U ekološkim uslovima Srbije počinje da cveta početkom maja (obično do 7. maja), a fenofaza cvetanja traje 7 do 10 dana, zavisno od varijeteta, klimatskih uslova i nadmorske visine na kojoj raste. Pored reka bagrem počinje da cveta ranije. Sa povećanjem nadmorske visine kasni sa cvetanjem, pa se selidbom najčešće mogu iskoristiti dve paše na bagremu. U izuzetnim slučajevima ostvaruje se i treća bagremova paša. Usamljena stabla posađena na međama („bagrem međaš“) su veoma medonosna i pojedinačno mogu da daju do 30 kg nektara. U Mađarskoj je vršena selekcija različitih genotipova ove biljke. Na taj način je sadnjom selekcija bagrema sa različitim vremenom u početku cvetanja produžena medonosna paša. Optimalna temperatura za lučenje nektara je 25°C, pri relativnoj vlažnosti vazduha od 60-80%. Najbolje medi kada raste na plodnom zemljištu, koje je prethodne godine i u proleće tekuće godine primilo dovoljno padavina. Bagrem je najmedonosniji od sedme do petnaeste godine, a nakon trideste godine starosti medi kao u petoj. Cvet bagrema izlučuje obilje nektara i vrlo malo polena. Za 24 h jedan cvet izluči do 2 mg nektara, sa sadržajem šećera koji može da varira od 36% do 55%. Prosečan dnevni unos po društvu iznosi oko 5 - 6 kg. Med je ekstra kvaliteta, prijatne arome i ukusa, proziran, svetle žuto-zelene boje. Bagremov med veoma sporo kristališe i u tečnom stanju ostaje i tri godine. Tome doprinosi odnos fruktoze i glukoze (F/G) koji u bagremovom medu može da varira od 1,4 do 1,5. Ovaj med je po ukusu veoma blage i prijatne arome. Slađi je u poredjenju sa drugim vrstama meda. Na tržištu je veoma tražen i postiže najveću cenu.

**Žalfija** (*Salvia officinalis*) je biljka mediteranskog područja, a u Srbiji prirodno raste na području Sićevačke klisure. Žalfija je višegodišnja polužbunasta biljka sa razgranatim stablom. Listovi su izduženo jajasti i zašiljeni na vrhu, obrasli sitnim dlačicama. Polužbun žalfije naraste u visinu od 50 do 80 cm. Cvetovi su plavoljubičasti, sakupljeni u klasastoj cvasti, koja se sastoji od 5-8 pršljenova, sa po 2-3 cveta i nalazi se na vrhovima stabljika i bočnih grančica (Mačukanović-Jocić, 2005). Cveti u maju i junu. Najpre se otvaraju cvetovi na dnu cvasti i cvetaju prema vrhu. Najviše nektara izlučuje pri toplom vremenu i visokoj relativnoj vlažnosti vazduha. Cvetanje pojedinačnih