

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Denisa Mašínová

Studijní program: Biologie pro vzdělávání

Obor: Biologie pro vzdělávání – maior, Výtvarná tvorba se zaměřením na  
vzdělávání – minor

Forma studia: prezenční

# FENOLOGIE VČELAŘSKY VÝZNAMNÝCH ROSTLIN S OHLEDEM NA ROZVOJ VČELSTEV

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

Olomouc 2023

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci zpracovala samostatně, pouze s použitím pramenů uvedených v seznamu literatury.

V České Třebové dne, 27. 7. 2023

.....

Denisa Mašínová

## PODĚKOVÁNÍ

Především bych chtěla poděkovat panu doc. RNDr. Vladanu Ondřejovi, Ph.D. za odborné vedení mé práce, pomoc při pylové analýze a možnosti zpracovávat toto téma. Včelařům ze ZO Jaroměřice za spoustu cenných rad a postřehů z hlediska péče o včelstva. A v neposlední řadě bych chtěla tuto bakalářskou práci věnovat památce svého tatky, který mě ke včelaření přivedl a měl k nim stejně jako já vztah už od dětství.

## ANOTACE

MAŠÍNOVÁ, D., *Fenologie včelařsky významných rostlin s ohledem na rozvoj včelstev*, Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 2023.

Bakalářská práce se zaměřuje na včelařsky významné taxony rostlin, které ovlivňují rozvoj včelstev ve sledované oblasti. Teoretická část se věnuje nektarodárným a pylodárným rostlinám v průběhu jednotlivých fenologických období roku, rozdělení sledovaného území na jednotlivé oblasti, popisu potravních zdrojů včely medonosné (*Apis mellifera Linnaeus*), morfologické stavbě pylových zrn, anatomii včelí dělnice a rozvoji včelstev v průběhu roku. Praktická část se věnuje samotnému floristickému průzkumu sledované oblasti z hlediska rostlin významných pro včelí pastvu a pylové analýze odebraných vzorků pylových rousků.

## KLÍČOVÁ SLOVA

včela medonosná (*Apis mellifera Linnaeus*), pylové zrno, ornamentace exiny, aperturální otvory

## ANNOTATION

MAŠÍNOVÁ, D., *Phenology of important plants for bee nutrition with regards to beehive development*, Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 2023.

The bachelor work is aimed at bee-important plant taxa that influence the development of bee colonies in the monitored area. The theoretical part of the work is devoted to the nectar-bearing and pollen-bearing plants during the phenological periods of the year, division of the studied territory into individual areas, description of food resources of the honey bee (*Apis mellifera Linnaeus*), morphological structure of pollen grains, anatomy of the worker bee and development of bee colonies during the year. The practical part is devoted to the actual floristic survey of the studied area focused on plants that are important for bee forage and pollen analysis of the collected pollen samples.

## KEY WORDS

honey bee (*Apis mellifera Linnaeus*), pollen grain, pattern of the exine, apertures

## OBSAH

ÚVOD .....	7
1. CÍLE .....	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	9
2.1. ZÁKLADNÍ SLOŽKY VČELÍ VÝŽIVY .....	9
2.1.1. NEKTAR .....	9
2.1.2. PYL .....	9
2.1.3. MEDOVICE .....	9
2.1.4. VODNÍ ZDROJE .....	11
2.2. KVĚTNÍ STAVBA .....	13
2.3. MORFOLOGIE PYLOVÝCH ZRN .....	14
2.4. VČELÍ PASTVA V KRAJINĚ .....	17
2.4.1. ZEMĚDĚLSKY VYUŽÍVANÁ KRAJINA .....	17
2.4.2. LES .....	19
2.4.3. INTRAVILÁN OBCÍ .....	20
2.4.4. ZAHRADY A SADY .....	21
2.5. FENOLOGICKÉ ROZČLENĚNÍ VČELAŘSKÉHO ROKU .....	22
2.6. JAK VČELY NACHÁZEJÍ POTRAVNÍ ZDROJE .....	24
2.6.1. ZRAK .....	24
2.6.2. ČICH .....	27
2.6.3. DOROZUMÍVACÍ TANEČKY .....	28
2.7. SBĚR PYLU A TVORBA PYLOVÝCH ROUSKŮ .....	29
2.8. VÝZNAM PYLU V RÁMCI VČELSTVA .....	33
2.9. ZPŮSOBY ZÍSKÁVÁNÍ PYLU VČELAŘI .....	34
3. MATERIÁLY A METODY .....	35
3.1. MATERIÁLY .....	35
3.2. SBĚR A UCHOVÁVÁNÍ MATERIÁLU .....	35
3.3. PŘÍPRAVA MIKROSKOPICKÉHO MATERIÁLU .....	36
3.4. IDENTIFIKACE A FOTODOKUMENTACE .....	36
3.4.1. PYLOVÁ ANALÝZA .....	36
3.4.2. FLORISTICKÝ PRŮZKUM .....	36
3.4.3. ILUSTRAČNÍ SNÍMKY VČELÍ DĚLNICE .....	37

4.	VÝSLEDKY .....	38
4.1.	FLORISTICKÝ PRŮZKUM V OKOLÍ VČELNICE.....	38
4.1.1.	ZEMĚDĚLSKY VYUŽÍVANÁ KRAJINA .....	38
4.1.2.	LES.....	41
4.1.3.	INTRAVILÁN OBCÍ.....	44
4.1.4.	ZAHRADY A SADY .....	45
4.2.	PYLOVÁ ANALÝZA .....	47
5.	DISKUSE.....	73
6.	ZÁVĚR.....	74
7.	ZDROJE.....	75
8.	DIDAKTICKÁ ČÁST.....	77
8.1.	OBRAZOVÁ PŘÍLOHA K DIDAKTICKÉ ČÁSTI.....	77
8.2.	PRACOVNÍ LIST .....	80
8.3.	ŘEŠNÍ ÚKOLU Č. 4.....	83
	PŘÍLOHA.....	84

## ÚVOD

Včela medonosná (*Apis mellifera Linnaeus*), blanokřídlý hmyz (*Hymenoptera*) patřící do čeledi včelovitých (*Apidae*) má z hlediska opylování nezastupitelný význam. V posledních letech však včelaři po celé republice hlásí vysoké úhyny včelstev po zimě a v pozdním létě se objevují zprávy o nedostatku včelí pastvy, hladovění a loupeživých včelstvech. Protože včelařím a tyto úkazy sama pozoruji, rozhodla jsem se zmapovat zdroje včelí pastvy v oblasti doletu včelích dělnic mého včelařského stanoviště.

Nejen že je včela medonosná (*Apis mellifera Linnaeus*) důležitým opylovačem a producentem medu a dalších včelích produktů, je i jakýmsi ukazatelem. Stav včelstev nám může hodně ukázat o stavu krajiny a klimatu, nebo může dokonce upozornit na nevhodné využívání pesticidů zemědělci. Abychom všechny tyto změny pochopili, je třeba napřed získat dostatek informací a vzdělat se tedy v příslušných oblastech.

Sami včelaři se snaží šířit povědomí o tomto úžasném hmyzu. Dokladem o snaze vzdělávat další generace je existence různých kurzů, kroužků pro mládež, akcí pro veřejnost a včelařských sympózií. K popularizaci vědy a tématu včel se zasadila i Univerzita Palackého, která spolupracovala na organizaci prvního ročníku česko-slovenské konference BeeConnected 2023, u níž je na příští rok v dubnu přislíben druhý ročník. Sborník přednášek této konference je k dispozici v online formě ([BeeConnected \(webnode.cz\)](https://webnode.cz)).

## **1. CÍLE**

- 1) Floristický průzkum stanovené oblasti
- 2) Odběr pylových rousků ze včelnice
- 3) Pylová analýza odebraných rousků
- 4) Pořízení fotodokumentace sledované oblasti
- 5) Pořízení fotodokumentace nektarodárných a pylodárných rostlin
- 6) Pořízení mikroskopických snímků pylu z odebraných rousků
- 7) Pořízení ilustračních snímků tělní stavby včelí dělnice



## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. ZÁKLADNÍ SLOŽKY VČELÍ VÝŽIVY

Včely jsou potravně vázány na nektarodárné a pylodárné rostliny produkující nektar a pylová zrna. Dalším zdrojem potravy, který rostliny včelám zprostředkovávají je medovice, i když mezičlánkem mezi rostlinnou mízou a medovicí je savý hmyz. Menší význam má pak ke konci sezóny padané ovoce, jímž si včely přilepšují po odkvetu většiny rostlin. Nezbytná je pro včely z hlediska přežití také voda.

#### 2.1.1. NEKTAR

Nektar je pro včely důležitým zdrojem cukrů. Vzniká z mízy, která je sítkovicemi nebo dřevnými cévami vylučována do nektárií. Jde o čirou tekutinu obsahující cukry a další látky.

Složení nektaru se u jednotlivých druhů liší. Hlavními cukry tvořící nektar jsou sacharóza, fruktóza a glukóza. Z ostatních cukrů se v nektaru vyskytují: maltóza, rafinóza, která včely neláká, galaktóza, která je pro tento hmyz dokonce jedovatá, ribóza a další, jde však o malé nebo stopové množství. Mezi další látky, které se v nektaru nacházejí patří například vitamin C a také látky které mohou naopak nepříznivě ovlivnit kvalitu medu, jsou to některé jedovaté a omamné látky (Haragsim, 2013).

Včely z nektaru, který přinesou v medném váčku, vytvářejí med, který je pro ně posléze hlavním potravním zdrojem s obsahem cukrů.

#### 2.1.2. PYL

Pyl je pro včely především důležitým zdrojem bílkovin, minerálů, vitamínů a dalších složek výživy (Haragsim, 2013). Je tvořený vodou, jejíž množství kolísá někde mezi 20 % a 50 %. Polysacharidy, jako je škrob, hemicelulóza, celulóza a pektiny, tvoří až 50 % hmotnosti sušiny pylového zrna. „Přibližně 4 – 10 % sušiny tvoří nízkomolekulární sacharidy (fruktóza, glukóza, sacharóza a mnoho dalších sacharidů), látky lipidové povahy (např. sporopolenin v exině sporoderma), mastné kyseliny, aminokyseliny (včetně esenciálních aminokyselin), jednoduché proteiny, nukleoproteiny, fosfoproteiny, glykoproteiny, lipoproteiny, více než tisíc enzymů, vitamíny B, C, E aj. (Vinter a Macháčková, 2013).“

Pylová zrna jsou rostlinné samčí výtrusy, které se tvoří v prašnicích umístěných na tyčinkách (Veselý a kolektiv, 2013). Pylové zrno je vyvíjející se samčí gametofyt, zralý samčí gametofyt představuje pylová láčka, která z pylového zrna vyklíčí.

#### 2.1.3. MEDOVICE

Medovice je spolu s nektarem základní složkou medu tvořeného včelami (medovice je složkou oblíbených tmavých medů). Jde o produkt rostlinného vodivého pletiva, který je v kapkách vylučován hmyzem produkujícím medovicí z rodu polokřídli, jako jsou například mšice, červci nebo puklice (viz obrázek č. 1).

Poté, co je vodivé pletivo napíchnuto, putuje míza vyživovacím kanálkem do trávicího ústrojí producentů medovice. Po vstřebání bílkovin do těla tento hmyz vylučuje přefiltrované cukry ven z těla ve formě průsvitných kapek, které zanechávají na rostlinách, ze kterých sají. Každý druh producentů medovice produkuje medovicí o specifickém cukerném složení. Tato skutečnost ovlivňuje atraktivitu medovice pro včely.

Nejznámějšími producenty medovice jsou bezesporu mšice. V průběhu roku je tento hmyz schopen vyprodukovat sedm a více generací. Hlavní medovicovou snůšku u nich můžeme pozorovat přibližně v červnu až na začátku července.

Lesní mravenci rodu *Formica*, často podporují producenty medovice. Tím že často odebírají kapky medovice přímo od hmyzu, chrání celé kolonie svého hmyzu před slepením. Zároveň mohou napomáhat i udržování vysoké populace, například u mšic, což během letnic měsíci potrápí nejednoho zahrádkáře.

Ve střední Evropě jsou hostitelskými rostlinami pro producenty medovice hlavně jehličnaté stromy, s výjimkou několika druhů stromů listnatých. Vývoj včelstev vrcholí v době, kdy je v přírodě málo rostlin významných pro včelí pastvu, proto je v některých oblastech naší republiky hlavním a mnohdy i jediným zdrojem snůšky.



Obrázek č. 1 – puklice, jedni z producentů medovice (Mašínová, 2023)

#### 2.1.4. VODNÍ ZDROJE

V současné krajině je nedostatek vody, kterým trpí i včelstva a i když je v doletové vzdálenosti od včelnice řeka nebo rybník, nemusí vždy jít o vhodný zdroj. Včely preferují nasávání vody z mělčin a kaluží, přímo z vodní hladiny hlubšího vodního tělesa vodu nečerpají. Nejvíce preferují sběr vody z pórovitého nasáklého materiálu (viz obrázek č. 2), jako je například mech a další (Veselý a kolektiv, 2013). Další, co včely láká je voda poblíž hromad mrvy, tedy voda smíšená s močůvkou nebo močí.



Obrázek č. 2 – včely pijící z vlhké půdy břehu Šubířovského potoka (Mašínová, 2023)

Pokud není v okolí včelnice dostatečné množství vhodných zdrojů vody, je dobré instalovat včelí pítka. Ta mohou být zhotovena ze zavařovacích sklenic, nebo tvořená třeba jen miskou vyskládanou kamínky (viz obrázek č. 3) nebo skleněnkami. Důležité je při tvorbě těchto pítek pamatovat na to, aby byla voda mělká a pro včely bezpečná k přistání i k odletu.



Obrázek č. 3 – včelí pítko z misky a kamínků (Mašínová, 2023)

## 2.2. KVĚTNÍ STAVBA

Většinu potravy včelám zprostředkovávají kvetoucí rostliny významné pro včelí pastvu. „Květ (flos, anthos) je soubor specializovaných orgánů sloužících k pohlavnímu rozmnožování krytosemenných rostlin. Úplný květ sestává z květních obalů (periant) a vlastních reprodukčních orgánů – tyčinek a pestíků (Vinter a Macháčková, 2013).“ Nektária a tyčinky produkující pyl mají v květu pro včely největší význam.

Florální nektária produkují cukerný roztok zvaný nektar, který slouží jako potrava opylovačů. Mohou se vyskytovat na všech květních částech a na dalších rostlinných orgánech. „Nektar bývá vylučován drobnými trhlínami, průduchy nebo přes povrchovou blánu sekrečních buněk. Tvoří ji zvláštní buňky se schopností sekrece (Haragsim, 2013).“ Cukerné složení nektaru není stejné a často se mění. Množství nektaru, které nektária produkují, se během dne liší. Většina nektaru sbíraného včelami je odebírána z květních nektárií, z mimokvětních nektárií pouze výjimečně.

Tyčinka je samčí pohlavní orgán tvořený nitkou, konektivem a prašníkem. Prašník je tvořený dvěma prašnými váčky, které jsou spojené sterilním pletivem konektivu. Každý z prašných váčků obsahuje dvě prašná pouzdra s výstelkou tapeta. „Tapetum poskytuje nutriční a stavební látky pylu (Haragsim, 2013).“ Sporogenní buňky, archespor, vyplňují vnitřní prostor prašných pouzder. Meiózou se z nich tvoří pylová zrna, která se uvolňují z prašných váčků v době zralosti. K místu umístění tyčinek a nektárií v květu často navádí opylovače květní obaly.

Podle způsobu utváření květních obalů rozlišujeme květy achlamydeické, homochlamydeické, heterochlamydeické a haplochlamydeické. Achlamydeické květy můžeme pozorovat například u jasanů a vrb, jedná se o květy bez květních obalů. Homochlamydeické květy jsou tvořené nerozlišenými květními obaly, ze kterých se tvoří okvětí složené z okvětních lístků (konvalinka, tulipán). Heterochlamydeické květy jsou tvořeny květními obaly, které se rozlišují na kalich, který bývá nejčastěji zelený, a korunu, která bývá pestře zbarvená a tím láká opylovače. Květy haplochlamydeické jsou časté u miskovitých rostlin, mají jeden kruh květního obalu, který vznikl vymizením jednoho kruhu původně heterochlamydeického květu (Vinter a Macháčková, 2013).

### 2.3. MORFOLOGIE PYLOVÝCH ZRN

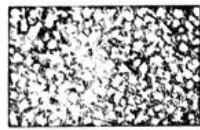
Morfologickou a anatomickou stavbou pylových zrn se zabývá věda palynologie. pylového zrna, odborným názvem *granum pollinarium*. Významnými morfologickými znaky pylových zrn, které nám umožňují určit příslušnost rostliny do taxonomických skupin, jsou velikost, tvar, počet a rozmístění apertur spolu s ornamentací exiny. Velikost pylových zrn se pohybuje v řádu mikrometrů ( $\mu\text{m}$ ) a jejich tvar je povětšinou kulovitý nebo elipsoidní.

Pylové zrnó (*granum pollinarium*) je definováno jako dvoubuněčný nebo trojbuněčné útvar krytý sporodermou, která tvoří stěnu pylového zrna. Zralé pylové zrnó je dvoubuněčné nebo trojbuněčné. Dvoubuněčné pylové zrnó je tvořeno buňkou vegetativní a generativní, v případě trojbuněčného pylového zrna se generativní buňka rozdělí na dvě buňky spermatické.

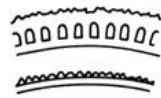
Důležitou ochrannou funkci v pylovém zrnó zaujímá tzv. sporoderma, neboli stěna spory, která je u krytosemenných rostlin tvořena intinou a exinou. Intina je vnitřní tenký obal tvořený pektocelulózou. Celulóza, pektiny, soropoleiny, karoteny a další složky tvoří silnější vnitřní obal, kterému se říká exina. Ta sama je tvořena vnitřní nexinou a vnější sexinou. Exina může být buď intektátní, nebo tektátní, pokud v exině můžeme nalézt dutiny, které jsou navzájem oddělené sloupky (columela). Podle Vintera a Macháčkové, se povrch exiny liší mezi anemogamními a entomogamními rostlinami. Zatím co u anemogamních rostlin je povrch exiny hladký a nelepavý, je u entomogamních rostlin její povrch rozmanitě strukturovaný a lepavý. Ornamentace exiny je charakteristická pro čeledi rostlin, a někdy lze podle nich určit i druh rostliny. Mezi příklady této ornamentace patří například ornamentace: „psilátní, granulátní, verukátní, foveolátní, gemátní, klavátní, bakulátní, retikulátní, rugulátní, fosulátní, striátní, echinátní a mnoho dalších – viz obrázek č. 4 (Anatomický atlas cévnatých rostlin – botanika.upol.cz).



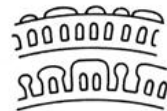
PSILÁTNÍ



GRANULÁTNÍ



RUGULÁTNÍ



STIRÁTNÍ



FOVEOLÁTNÍ



RETIKULÁTNÍ



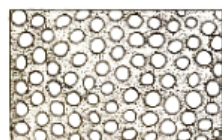
VERUKÁTNÍ



ECHINÁTNÍ



GEMÁTNÍ



BAKULÁTNÍ



KLAVÁTNÍ



Obrázek č. 4 – typy ornamentace exiny pylových zrn (Moore, Webb, Collinson, 1991)

psilátní – trnovník akát (*Robinia pseudoacacia L.*), jetel luční (*Trifolium pratense L.*)  
granulátní – líska obecná (*Corylus avellana L.*), kostival lékařský (*Symphytum officinale L.*)  
verukátní – jitrocel prostřední (*Plantago media L.*), borovice černá (*Pinus nigra Arn.*)  
foveolátní – některé druhy kaktusů  
gemátní – sasanka hajní (*Anemone nemorosa L.*), tis červený (*Taxus baccata L.*)  
klavátní – kakost luční (*Geranium pratense L.*)  
bakulátní – tykev obecná (*Cucurbita pepo L.*)  
retikulární – řepka olejka (*Brassica napus L.*)  
rugulátní – bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria L.*), cibule kuchyňská (*Allium cepa L.*)  
striátní – javor babyka (*Acer campestre L.*), javor klen (*Acer pseudoplatanus L.*)  
echinátní – řebříček obecný (*Achillea millefolium L.*), lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum Mill.*)

Dalším zásadním morfologickým znakem pylových zrn jsou apertury, někdy nazývané jako tremy. Jde o ztenčeniny v exině, kterými posléze klíčí pylová láčka. Fakt, že se u některých druhů apertury nevyskytují, můžeme také považovat za důležitý morfologický znak, příkladem takovýchto rostlin jsou například topoly. Rozlišujeme dva základní typy apertur a to porus a kolpus. Porus je typ apertury s okrouhlým až mírně oválným tvarem. V případě, že se porus nachází v distální části spory, jedná se o ulkus. Kolpus je typ apertury oválného až úzce šterbinovitého tvaru připomínající loď se špičatými konci. Tento typ je vývojově původnější, a jestliže se nachází v distální části spory, nazývá se sulkus. Pokud se typ porus a kolpus kombinují v jedné apertuře, je pylové zrno kolporátní (Pollen analysis, Moore, Webb a Colinson, 1991). Důležitý je také počet a poloha apertur. Počet apertur se značí číselkovými předponami: monoapertrátní, diaperturátní, triaperturátní,... až polyaperturátní, za podmínky, že je přítomno více než šest apertur.



## 2.4. VČELÍ PASTVA V KRAJINĚ

Krajina České republiky je značně ovlivněná člověkem a tím jsou ovlivněné i zdroje včelí pastvy, kterou dělnice nacházejí v rozmezí tří až pěti kilometrů od včelnice. V rámci této práce si pro přehlednost krajinu rozdělíme do těchto stanovišť: Zemědělsky využívaná krajina, les, intravilán obcí a zahrady a sady.

### 2.4.1. ZEMĚDĚLSKY VYUŽÍVANÁ KRAJINA

Zemědělská půda tvoří značnou část krajiny České republiky a zahrnuje v sobě ekosystémy polí, luk i pastvin. Do této oblasti spadají nejen významné zemědělské plodiny, ale i rostliny, které nalezneme na okrajích polí, plevelu a celý zástup divoce rostoucích druhů, kterým podmínky tohoto prostředí vyhovují.

Zemědělskými plodinami, které jsou pro včely z pohledu včelí pastvy významné, jsou například: tolice vojtěška (*Medicago sativa* L.), kukuřice setá (*Zea mays* L.), mák setý (*Papaver somniferum* L.), slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.) a len setý (*Linum usitatissimum* L.). Plodinou, kterou nemůžeme opomenout, je řepka olejka (*Brassica napus* L.), jejíž monokultury v květnu jasně žlutě září už z daleka (viz obrázek č. 5). Jde o významný zdroj nektaru i pylu pro včelí pastvu, navíc je v naší republice hlavním zdrojem jarních medů (Haragsim, 2013). Význam mají také rostliny, které tvoří takzvané zelené hnojení. Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), hrách setý peluška (*Pisum sativum* subsp. *Arvense* (L.) Poir.) nebo hořčice bílá (*Sinapis alba* L.) se často zaorávají do půdy jako hnojivo a mimo růst hlavních zemědělských plodin nabízejí včelám zdroj pastvy na jinak holých rozsáhlých plochách. Mezi včelařsky významné rostliny okrajů polí můžeme zařadit například: pampelišku (*Taraxacum* spp.), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla* L.), komonice (*Melilotus* spp.), mochny (*Potentilla* spp.), svlačce (*Convolvulus* spp.), pcháč oset (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), čekanku obecnou (*Cichorium intybus* L.), kakost luční (*Geranium pratense* L.), lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum* Mill.) a turan roční (*Erigeron annuus* (L.) Pers.). Včely na stanovištích luk a pastvin navštěvují například: jitrocel prostřední (*Plantago media* L.), kostival lékařský (*Symphytum officinale* L.), chrastavec luční (*Knautia arvensis* (L.) Coulter), řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum* L.), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus* L.), vratič obecný (*Tanacetum vulgare* L.) a černohlávek obecný (*Prunella vulgaris* L.).



Obrázek č. 5 – monokultura řepky olejky – *Brassica napus L.* (Mašínová, 2022)

Nedostatky současného zemědělství jsou pěstování monokultur na velkých plochách a použití selektivně působících herbicidů. Tím dochází ke snižování biodiverzity a zároveň k nedostatku zdrojů včelí pastvy v zemědělsky využívaných oblastech, která je ještě podpořena nevhodnou skladbou zemědělských plodin. Vliv má také načasování a intenzita sečení travnatých ploch, kdy se rostliny mnohdy nestačí ani vysemenit. Pole jsou zároveň po většinu roku bez vegetace (viz obrázek č. 6) a včelám neposkytují žádná zdroje potravy.



Obrázek č. 6 – zemědělsky využívaná krajina bez vegetace (Mašínová, 2022)

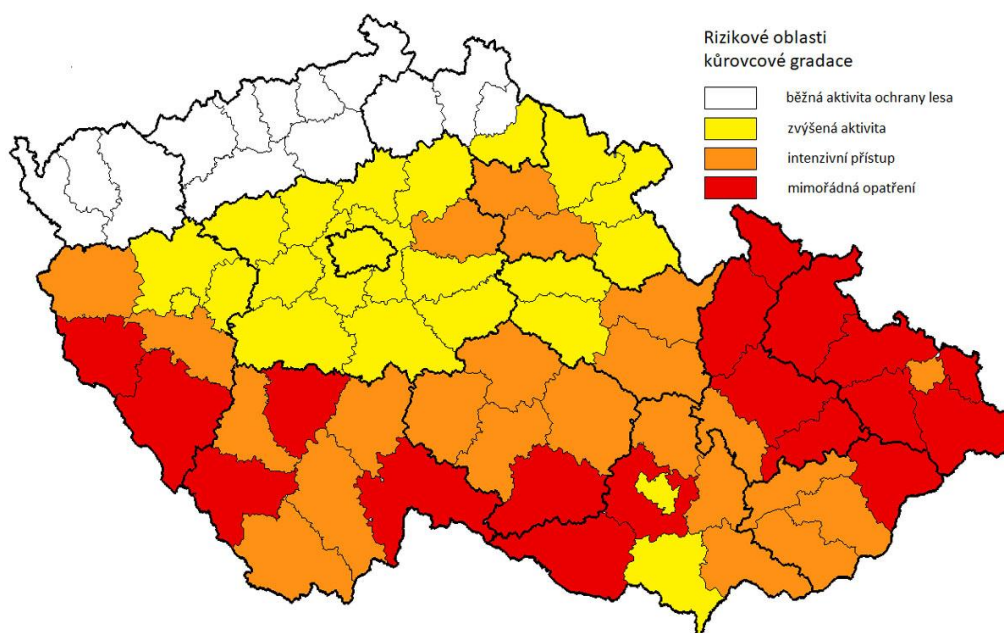
## 2.4.2. LES

Většina lesů je v České republice hospodářsky využívána a často jsou tvořené značnými plochami smrkových monokultur, nalezneme zde však i lesy smíšené a listnaté. Zahrnují v sobě ekosystémy lesních porostů různého stáří, paseky a okrajová lemová společenstva (Ondřej, 2022). Na dřeviny vyskytující se v tomto druhu prostředí je zároveň potravně vázáno množství producentů medovice, která je v podletí důležitým zdrojem včelí pastvy.

Rostliny, významné pro včelí pastvu, rostoucí v lesních oblastech jsou například: líska obecná (*Corylus avellana* L.), olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L.), vrby (*Salix* spp.), javory (*Acer* spp.), borovice (*Pinus* spp.), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.), svída krvavá (*Cornus sanguinea* L.), lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos* Scop.), ostružiníky (*Rubus*), růže šípková (*Rosa canina* L.), sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.), plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis* L.), čistec lesní (*Stachys sylvatica* L.), mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium* L.), udanta lesní (*Aruncus sylvestris* Kostel.), vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium* L.), náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora* Mill.) a náprstník červený (*Digitalis purpurea* L.).

V poslední dekádě byl vývoj lesů ve sledované oblasti dramatický, kvůli kalamitní těžbě. To mělo dopad na spektrum pozorovaných rostlin. Po kůrovcové kalamitě nebo prudkých větrech, které vylámou větší množství stromů, zůstávají v lesním porostu prosluněné holiny, které poskytují příležitost dalším včelařsky významným rostlinám. Taková nově vzniklá stanoviště jsou posléze osídlena: ostružiníky (*Rubus* spp.), rulíkem zlomocným (*Atropa belladonna* L.), náprstníkem velkokvětým (*Digitalis grandiflora* Mill.), náprstníkem červeným (*Digitalis purpurea* L.) nebo janovcem metlatým (*Cytisus scoparius* (L.) Link).

V letech 2018 a 2019 se Česká republika potýkala s extrémními suchy a horkem. A právě suché počasí je pro kůrovce ideální k přemnožení. Na začátku roku 2018 varovaly Lesy ČR před mimořádně nepříznivou kůrovcovou situací.



Obrázek č. 7 – Mapa rizikových oblastí kůrovcové gradace ([Kůrovcová situace bude v roce 2018 mimořádně nepříznivá | Lesy České republiky, s. p. \(lesy-cr.cz\)](#))

Lesy ve sledované oblasti představovaly především smrkové monokultury se smíšenými lesy. Jak je vidět podle mapy Rizikových oblastí kůrovce gradace, nacházela se dané území v pásmu, kde byl třeba intenzivní přístup k likvidaci a odvozu napadených stromů, aby nedocházelo k dalšímu množení kůrovce.

Velký podíl na kůrovce kalamitě má sucho růst průměrné teploty a nedostatek spodní vody. Kvůli nedostatku vody nejsou stromy schopné vytvářet ochranné látky, jako je například pryskyřice, a stávají se tak náchylnějšími k napadení škůdci. Díky shodě těchto podmínek se lesy již nebyly schopny přirozeně ubránit. Střídání suchých period s přívalovými dešti je další známka změny klimatu, která má na krajinu a rostliny vliv. Ovlivňuje tedy i dostupnost včelí pastvy. V důsledku úhynu, následnému kácení a odvozu napadených stromů se výrazně navýšil počet holin v lesním porostu. Nejen že tak došlo k místní změně mikroklimatu, změnám se nevyhnula ani včelí pastva.

### 2.4.3. INTRAVILÁN OBCÍ

V intravilánu obcí se setkáváme s oblastmi parkové výsadby, předzahrádek a stromové výsadby podél silnic a cest. V druhové škále se většinou jedná o druhy nepůvodní a cizokrajné, které mají okrasnou a estetickou funkci, i tak mají ale pro včelí pastvu velký význam. „Vzhledem k problematice dnešního zemědělství, se stává včelí pastva z intravilánu často jediným zdrojem potravy včel a to hlavně v období pozdního léta a podzimu (Ondřej, 2022).“ Zároveň, je třeba pamatovat na to, že jsou některé exotické druhy pro včely přímo nebezpečné. V minulosti byly zaznamenány otravy včel druhy, jako je například lípa stříbrná (*Tilia tomentosa Moench*), jerlín japonský (*Styphnolobium japonicum (L.) Schott*) nebo jírovec kalifornský (*Aesculus californica (Spach) Nutt.*).

Z výsadby v intravilánu obcí jsou pro včely významné tyto rostliny: tis červený (*Taxus baccata L.*), křivatec žlutý (*Gagea lutea (L.) Ker Gawl.*), sasanky hajní (*Anemone nemorosa L.*), trnka obecná (*Prunus spinosa L.*), popenec břečťanolistý (*Glechoma hederacea L.*), kultivary jabloní (*Malus spp.*), dřišťály (*Berberis*), ptačí zob (*Ligustrum vulgare L.*), pámelníky (*Symphoricarpos albus Blacke*), jitrocel prostřední (*Plantago media L.*), hadinec obecný (*Echinum vulgare L.*), kostival lékařský (*Symphytum officinale L.*), mahonie cesmínolistá (*Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt.*), okrasné česneky (*Allium spp.*), komule davidova (*Buddleia davidi Franch.*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis L.*), slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus L.*), břečťan popínavý (*Hedera helix L.*), javory (*Acer spp.*), tavolník japonský (*Spiraea japonica L. f.*), levandule lékařská (*Lavandula angustifolia Mill.*), zimolezy (*Lonicera spp.*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis L.*), bledule jarní (*Leucojum vernum L.*), ladoňky (*Scilla spp.*), orsej jarní (*Ficaria verna Huds.*), svíčkovec (*Gaura spp.*), třapatka nachová (*Echinacea purpurea (L.) Moench*) a třapatka zářivá (*Rudbeckia fulgida*). Velmi oblíbené jsou v obcích výsadby lípy srdčité (*Tilia cordata Mill.*) a lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos Scop.*), dále můžeme často pozorovat výsadby okrasných kultivarů třešní (*Prunus spp.*).

#### 2.4.4. ZAHRADY A SADY

Okrasné i užitkové zahrady mají spolu se sady značný význam pro včelí pastvu. Stejně jako je tomu u intravilánu obcí, můžeme i v těchto oblastech pozorovat rostliny exotické a také kulturní rostliny. Zároveň je pro včelaře poměrně snadné upravit si svoji zahradu tak, aby byla pro včely co nejvíce přínosná. Na jaře poskytují ovocné stromy v sadech pro včely důležitý zdroj potravy a s trochou zahrádkářského umu včelaře je možné sestavit druhové složení rostlin tak, aby poskytovaly pastvu po celou sezónu. Je ovšem dobré zároveň správně načasovat sečení trávníku, pokud se nejedná o anglický trávník, který nemá pro včely a další druhy hmyzu význam.

Významné zdroje potravy pro včely představují například: jabloně (*Malus*), slivoně (*Prunus spp.*), třešně (*Prunus spp.*), višně (*Prunus spp.*), rybíz (*Ribes spp.*), hrušně (*Pyrus spp.*), ostružiníky (*Rubus spp.*), řeřišnice luční (*Cardamine pratensis L.*), pampelišky (*Taraxacum spp.*), pomněnky (*Myosotis spp.*), zběhovec plazivý (*Ajuga reptans L.*), popenec břechťanolistý (*Glechoma hederacea L.*), jetele (*Trifolium spp.*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria L.*), divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum Bertol.*), meduňka lékařská (*Melissa officinalis L.*), máty (*Mentha spp.*), dobromysl obecná (*Origanum vulgare L.*), levandule lékařská (*Lavandula angustifolia Mill.*), pažitka pobřežní (*Allium schoenoprasum L.*), tykev obecná (*Cucurbita pepo L.*), okurka setá (*Cucumis sativus L.*), svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia Benth.*), hořčice bílá (*Sinapis alba L.*) a nepřeberné množství okrasných trvalek.

## 2.5. FENOLOGICKÉ ROZČLENĚNÍ VČELAŘSKÉHO ROKU

„Fenologie je vědní disciplína, která se zabývá studiem časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů (tzv. fenologických fází) rostlin a živočichů v závislosti na podmínkách vnějšího prostředí (<https://www.fenofaze.cz/cz/o-fenologii/>).“ V případě fenofází (fenologických fází) jde o vnější, dobře pozorovatelný projev vývinu nadzemních orgánů rostlin. V rámci této práce jsem se zaměřila na fáze počátku a konce kvetení (<https://www.fenofaze.cz/cz/o-fenologii/>), které jsou z hlediska včelí snůšky nejpodstatnější. Fenologické spektrum roku rozdělujeme na předjaří, jaro, časné léto, plné léto, podletí, podzim a zimu (Ondřej, 2022). Každé toto období je charakterizováno kvetením rostlin, které jsou pro jednotlivé roční doby specifické.

Jednotlivá fenologická období se vyznačují specifickou fází ve vývoji včelstva. Včelař musí závislost včelstev na přírodních cyklech respektovat a nenarušovat zbytečně svými zásahy stálost včelího společenství.

Předjaří je období rychlého rozvoje včelstva, který je spojen s první snůškou pylu a zároveň je označen začátkem kladení matky po zimě. Je třeba dbát na to, aby nedocházelo k hladovění včel, kvůli nedostatku zásob. Proto je vhodné včely v případě potřeby dokrmovat. Předjaří je typické prvními hromadnými prolety včel, díky kterým může včelař odhadnout stav daných včelstev. V případě slabého nebo žádného proletu, kontrolujeme stav včelstva poklepem a prohlídkou včelstva. Včelař kontroluje jednotlivé úly tehdy, kdy se teploty vyšplhají nad 10 °C nad nulou, ve stínu. Díky tomu může získat přehled o stavu zásob, množství plodu a celkovém stavu včelstva po zimních měsících. V případě, že jsou některá včelstva slabá, můžeme je posílit zásobami a plodem z jiných silnějších úlů, nebo můžeme včelstva spojit. Pokud už nehrozí rapidní poklesy teplot, rozšiřujeme výlet česna.

Začátek včelařského jara značí rozkvět třešně ptačí (*Prunus avium L.*). Plodování matky se zvyšuje a včelstva sílí, což se projevuje i stavební činností na rámcích. V tomto období je důležité včelstva udržovat při síle tak, aby měla dostatek zásob i snůšky. Slabým včelstvům můžeme přidávat zásoby s plodem ze silnějších včelstev. Tím, že silným včelstvům přidáváme za odebrané rámečky sušinu nebo mezistěny na dostavení zároveň předcházíme nebezpečí pozdějšího rojení. Až včelstva dosáhnou dostatečné síly, přidáváme medníky. Dobrým indikátorem, že je třeba medníky nasadit je skutečnost, že se včelstvo v plodišti tísní. V případě nástavkového včelaření se jedná o nástavek, který je od zbytku úlu oddělen mřížkou, aby se zabránilo přístupu matky. Do medníku kromě souší a mezistěn přidáváme potřebný počet plodových plástů. Z medníků se v sezóně odebírají plástve se zásobami medu a výskyt plodu by vytáčení medu mohl zkomplikovat tím, že by zbytečně docházelo k oslabování včelstev. Proto je dobré po týdnu provést kontrolní prohlídku medníků.

Časné léto je označené kvetením řepky (*Brassica napus L.*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia L.*) a v lesích je pro včely dostupná medovice. Do té doby musí být včelstva na vrcholu sil. Plodování matky dosahuje svého vrcholu a dochází k rojení. Toto období je vhodné k tvorbě oddělků a zároveň jde o dobu prvního medobraní. Plásty by měly být zavíčkované alespoň z jedné třetiny, aby byly vhodné k vytáčení. Jarní světlý med poměrně rychle tuhne, z toho důvodu je medobraní třeba dobře načasovat, aby med při poklepu rámkem neodkapával, ale aby bylo možné jej vytočit. Zároveň je třeba pamatovat na to, ponechat včelám dostatečné množství zásob. Po navrácení rámků zpět do včelstva je dobré přibližně za čtrnáct dní provést informativní prohlídku.

V období plného léta mají ve snůšce včel největší význam lípy (*Tilia spp.*) a medovice. Na jeho začátku bývá někdy deštivé počasí nepříznivé pro včelí snůšku. Dochází k utlumování rojících pudů a matka neklade už v takové míře, jako během časného léta. Stále je ještě možné provést výměnu matek. V tomto období dochází k dalšímu medobraní, tentokrát tmavých medů.

Podletí je obdobím žní a přípravy včelstev na zimu. Matka stále ještě ploduje a včely přemísťují zásoby. V tomto období se zároveň líhnou dlouhověké dělnice, které včelstvo zachovávají přes zimu a žijí zhruba šest měsíců. Sundáváme medníky a v případě, že v některém z úlů nemáme matku, spojujeme včelstva. Jelikož už není dostatek snůšky, může docházet k hladovění včelstev nebo k vylupování. V průběhu srpna začínáme s příkrmováním včelstev cukerným roztokem, ze kterého si včely tvoří zásoby na zimu.

Podzim se vyznačuje chudou snůškou, pomalu ustává plodování a včely se během chladnějších teplot začínají stahovat do chomáče. Dochází k posledním důkladným prohlídkám úlů. Včelstva se ošetřují proti varroáze. Zároveň nastává dobré období pro třídění souší, jejich případnému tavení na vosk a k ošetření souší pro další sezónu pomocí sirných knotů. Při snížení teplot zužujeme výlety česna.

Zima je období vegetačního klidu, které včely tráví shluklé do chomáče. Stav včelstev zjišťujeme už pouze poslechem a kontrolou spadu. V zimě zároveň dochází k odběrům vzorků spadu z úlů, které jsou posílány na analýzu kvůli varroáze. Jelikož je zima období, kdy má včelař se včelstvy nejméně práce, je vhodné provést přípravu na další sezónu. Takovými pracemi je třeba výroba nových rámků s natavením mezistěn a rozpouštění a čištění vosku z vyrazených souší.



Obrázek č. 8 – chomáč dělnic včely medonosné – *Apis mellifera Linnaeus* (Mašínová, 2022)

## 2.6. JAK VČELY NACHÁZEJÍ POTRAVNÍ ZDROJE

Včely mají řadu uzpůsobení a strategií k tomu, aby byly schopné najít zdroje potravy a přinést je zpátky do úlu. Při koevoluci rostlin s jejich opylovači vznikly různé typy signálů, kterými rostliny hmyz lákají. Jakým způsobem si tedy včely vybírají mezi květy různých rostlinných druhů, barev, vůní a vzorů? Velkou roli v tomto ohledu hraje zrak a čich.

### 2.6.1. ZRAK

Zrak hraje u včel důležitou úlohu při orientaci v krajině. Včely mají takzvané složené oči (viz obrázek č. 10), které jsou tvořené velkým počtem oček (omatidií) a jednoduchá očka (ocelli – viz obrázek č. 11 a 12) na temeni hlavy, které reagují na změnu intenzity světla. Každé omatidium reaguje na polarizaci a polohu světla a na barvy, zároveň je každé očko z hlediska funkce zcela samostatné. „Včela vnímá okolí tak, že v nervovém systému integruje informace získané v jednotlivých omatidiích (Veselý a kolektiv, 2013).“

Vidění včel je trichromatické, mají tedy stejný typ vidění jako lidé. Trichromatismus je pojem, který znamená, že má daný živočich tři barevné fotoreceptory v oku, které výsledný obraz sestavují ze tří barev. Lidské barevné vidění je tvořené kombinací červené, zelené a modré, zatím co u včel jde o ultrafialové světlo, modrou a zelenou (<https://www.beeeculture.com/bees-see-matters/>). Tím, že jsou včely schopné vnímat ultrafialové spektrum, má velký význam při nacházení květů, které jsou vhodné jako zdroj potravy.

Některé květy mají naváděcí značky pro opylovače (viz obrázek č. 9), které je vedou po okvětních lístcích směrem do středu květu, tedy přímo k orgánům vylučující pyl a nektar. Tyto značky jsou viditelné pod UV zářením, jsou tedy ve viditelné části spektra včel, které ale my nevnímáme. U mnoha rostlin, které jsou specializované na včely jako na opylovače, můžeme zároveň pozorovat nektar, který přijímá a následně emituje ultrafialové záření (Thorp a kol., 1975).

Mimo to, že je včelí zrak kromě světla závislý i na úhlu a vzdálenosti, vnímají včely své okolí daleko rychleji, než to zvládne lidské oko.





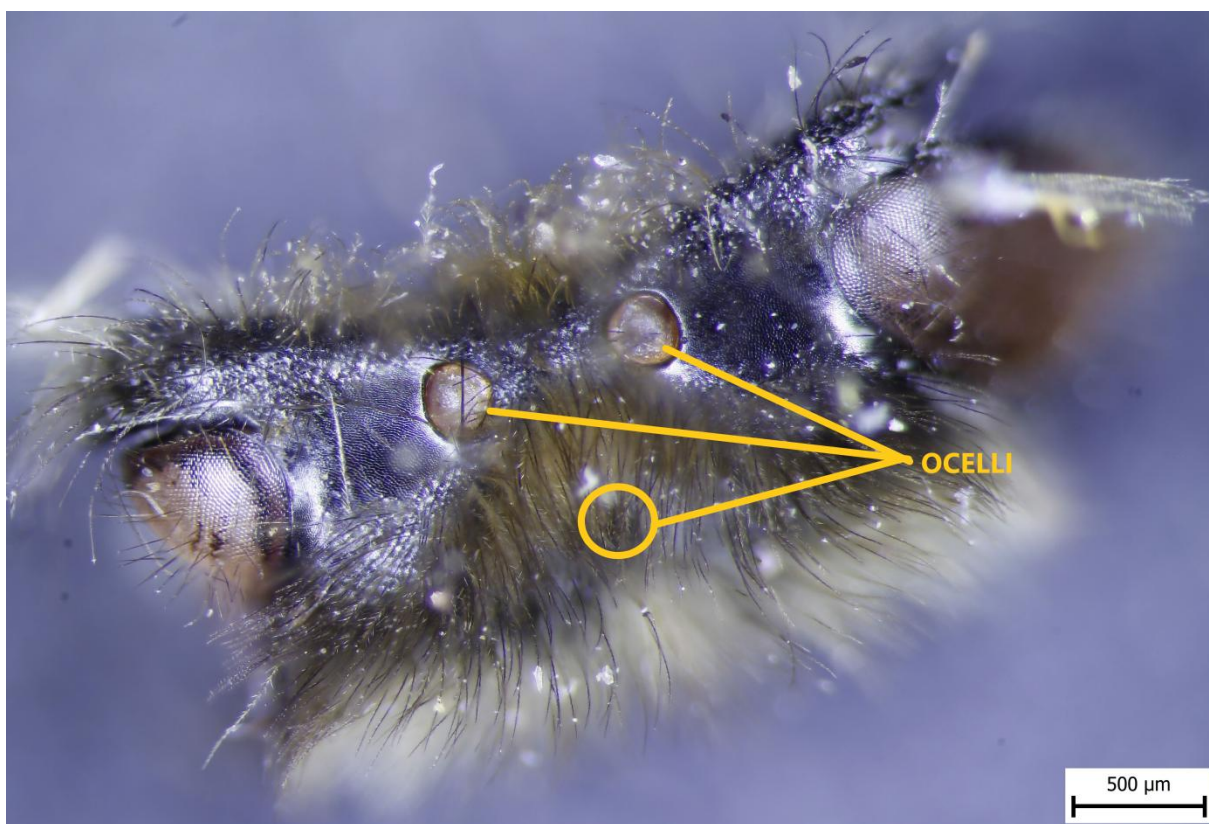
Obrázek č. 9 – značky pro opylovače na květech rostlin viditelné pod UV zářením (Walker, 2020)



Obrázek č. 10 – hlava včelí dělnice s tykadly a složeným okem (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 11 – hlava včelí dělnice s jednoduchými očky (Mašínová, 2023)



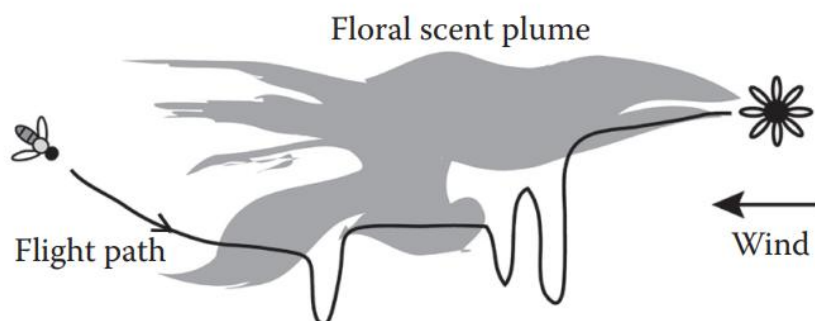
Obrázek č. 12 – hlava včelí dělnice s jednoduchými očky (Mašínová, 2023)

### 2.6.2. ČICH

Čich má u včel význam při komunikaci s ostatními včelami v úle a v orientaci v okolním prostředí, které zahrnuje i potravní zdroje. Hlavním čichovým orgánem včel jsou tykadla (antennae – viz obrázek č. 10).

Ta jsou článkovaná a vsazena do jamek na čele včely těsně nad čelním štítem (Veselý a kolektiv, 2013). Tykadla jsou pokryta chloupky, které slouží jako čichové receptory. Receptory pro feromonovou komunikaci jsou vysoce specifické a reagují pouze na některé pachy, zatímco receptory pro vůně rostlin reagují na větší pachové spektrum.

Během hledání potravy včela zachytí pachovou stopu rostliny a následuje jí proti větru. S rostoucí intenzitou vůně pozná, že se blíží ke zdroji. V případě, že včela pachovou stopu ztratí, začne s „cikcak“ letem (viz obrázek č. 13), dokud vůni opět nezaznamená.



Obrázek č. 13 – schéma „cikcak“ letu včelí dělnice při sledování pachové stopy rostliny (Peinhard a Srinivasan, 2009)

Včelám ke komunikaci slouží chemické signály, přesněji feromony, a takzvané dorozumívací tanečky. Feromony jsou chemické látky vznikající v sekrečních žlázách. Jedinec je vylučuje jako tekutinu, nebo těkavou látku, na kterou reagují jedinci stejného druhu. U včel rozlišujeme hormony: pohlavní, poplašné, značkovací, shromažďovací, povrchové a feromony včelího plodu (Veselý a kolektiv, 2013). Díky specifickému pachu včelstva, který vytváří značkovací feromony, jsou včely schopné poznat vstup do úlu a najít ho, i když se jeho orientace posunutím úlu změní.

### 2.6.3. DOROZUMÍVACÍ TANEČKY

Včely používají ke komunikaci dva typy dorozumívacích tanečků. Kruhový taneček, kterým včela sděluje polohu blízkého potravního zdroje a natřásavý taneček, jinak známý také jako osmičkový taneček, kterým sděluje polohu vzdáleného zdroje potravy dalším včelám v úle. Oběma způsoby včela ukazuje směr, kterým je potřeba se vydat, vzhledem k poloze slunce, kdy v úlu platí, že je směrem vzhůru. K upoutání svých družek používá část obsahu svého medného váčku, který obsahuje nektar rostliny, na kterou chce včela ostatní upozornit, a který jim nabízí.

„Při kruhovém tanečku běhá pátračka po kruhové dráze tam a zpátky a v místě, které odpovídá směru k potravě, zavibruje tělem (Urban, 2018).“ Při natřásavém tanci běhá včela po dráze připomínající zdeformovanou osmičku střídavě po pravé i levé straně. Ve středu osmičky včela vibracemi těla ukazuje ostatním včelám vzdálenost a trasu kudy se mají vydat, jde o takzvaný optický tachometr. „Do vibrací svého tělíčka dělnice zafixuje různé krajinné prvky, jako jsou stromy, keře, louky, meze, nad kterými přeletěla (Urban, 2018).“ Čím je trasa, kterou vede trasa k potravě, členitější, tím více vibrací včela provádí. Tato technika platí, nachází-li se zdroj potravy více než 100 m od úlu.

Pro správné provedení osmičkového tance je třeba, aby včela znala prostředí kolem úlu ve své doletové vzdálenosti. Paměť je tedy dalším důležitým aspektem při hledání potravy.

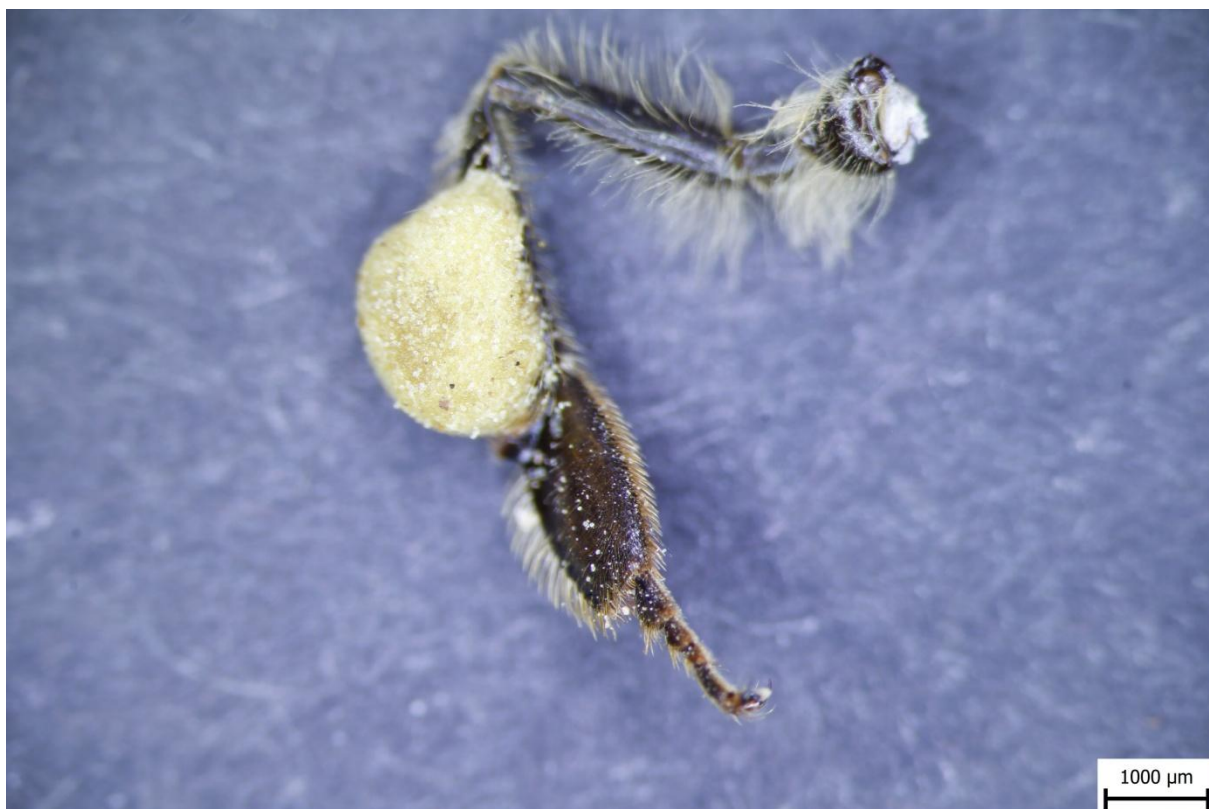
Po nalezení potravních zdrojů je důležité, aby se byly včely schopné vrátit zpět do úlu. Z toho důvodu je pro ně orientace v krajině životně důležitá. Mimo orientaci v krajině pomocí paměti hraje důležitou roli orientace podle slunce. K zaměření pozice slunce včele slouží tři ocelli na temeni hlavy. Za předpokladu, že je modrá obloha, ale slunce není vidět, dokáže včela jeho polohu určit díky rovině polarizace slunečního světla. Pro vnímání polarizovaného světla je důležitá horní část omatidií. I v případě zatažené oblohy dokáží, včely odhadnout polohu slunce, kvůli tomu, že mají zafixované jeho pohyby po obloze během dne.

## 2.7. SBĚR PYLU A TVORBA PYLOVÝCH ROUSKŮ

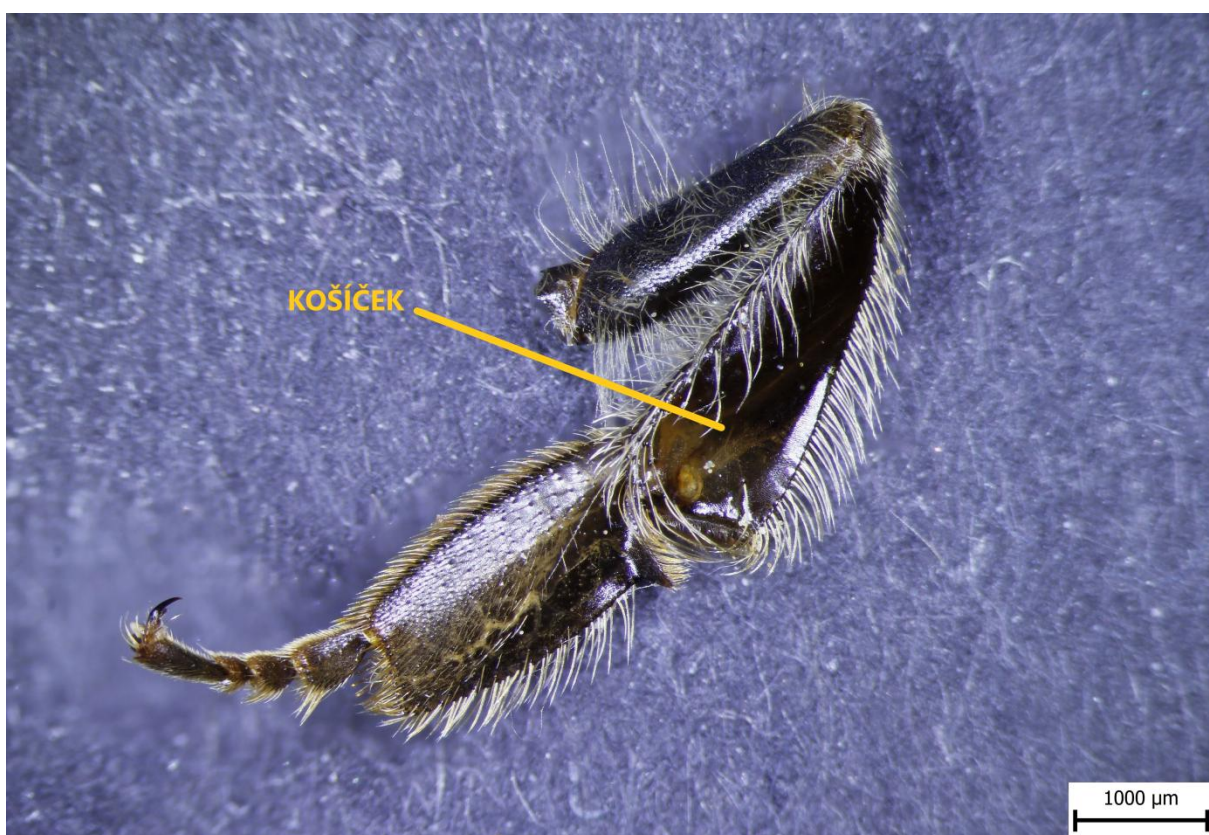
Ke sběru pylu používají včelí dělnice své nohy, stejně jako k čištění těla, které je pokryto chloupky, na kterých se pylová zrna zachytávají. K tomuto účelu je nejlépe uzpůsobený třetí pár nohou (viz obrázky č. 14 a 15), který je zároveň nejmohutnější. Je vybaven prohlubní s jedním mohutným trnem, umístěným na vnější straně holeně, košíčkem (viz obrázek č. 15), hřebenem (viz obrázek č. 17), tlačítkem, výčnělkem a kartáčky. Kolem trnu na vnější straně holeně se v prohlubni začne nabalovat pyl. Košíček (viz obrázek č. 16) je vnější strana holeně, která je po stranách obrostlá tuhými chloupky. Hřeben (viz obrázek č. 17) najdeme na spodní vnitřní straně holeně. Jde o řadu tuhých krátkých chloupků, za kterými se nachází tlačítko, které je hladkou ploškou. Posunovač pylu (viz obrázek č. 17) se nachází na patě. Kartáčky jsou na všech stranách pat nohou dělnic a jedná se o tuhé chlupy. Z pylu nahromaděného na kartáčcích tvoří včela pylové rousky (viz obrázek č. 19) pomocí hřebenu, tlačítka a posunovače pylu.



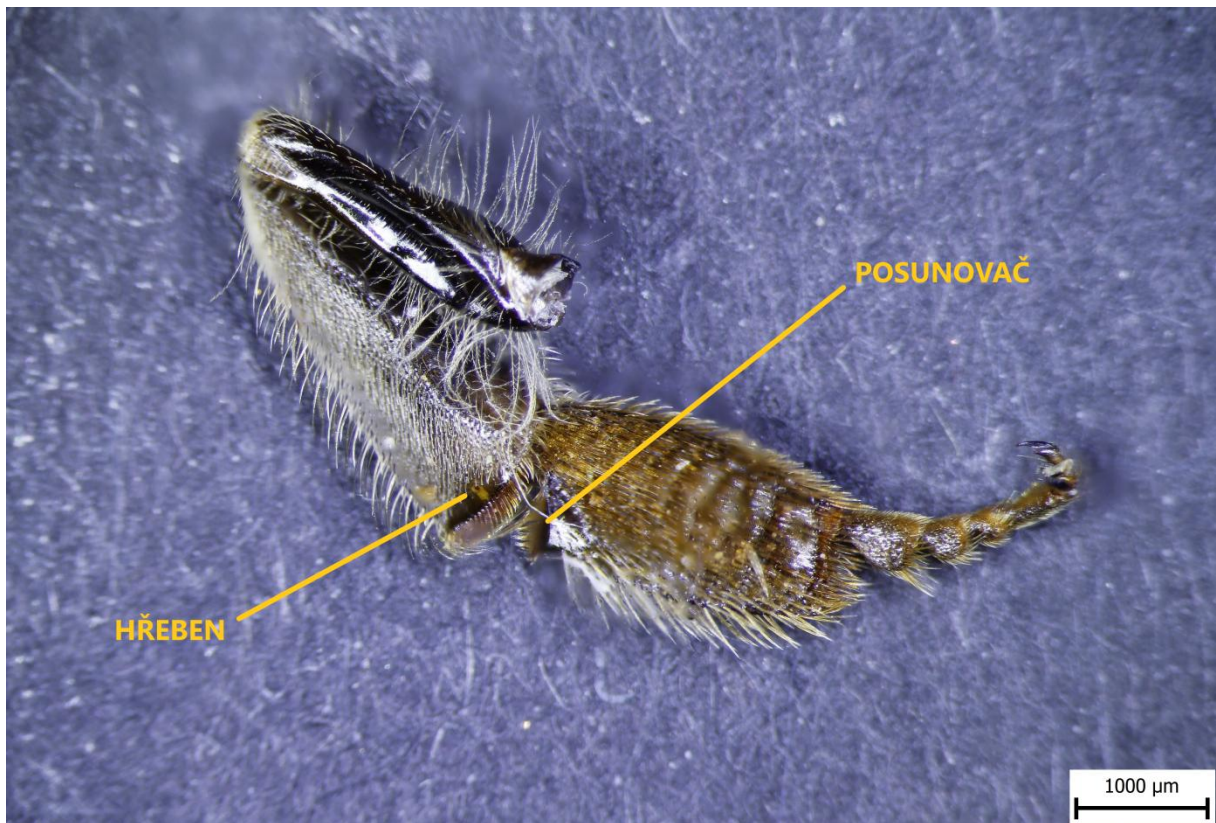
Obrázek č. 14 – včelí dělnice s rousky (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 15 – noha třetího páru včelí dělnice s pylovým rouskem (Mašínová, 2023)

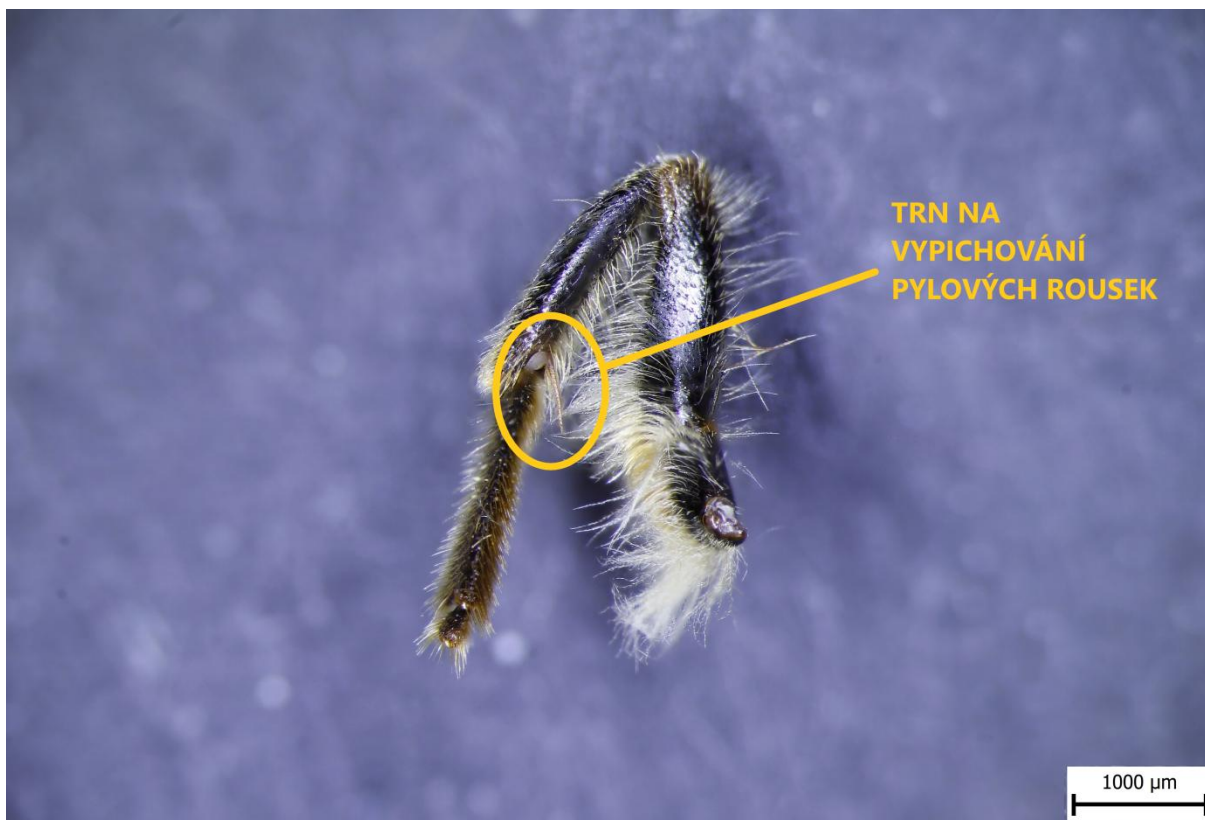


Obrázek č. 16 – noha třetího páru včelí dělnice s košíčkem (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 17 – noha třetího páru včelí dělnice s hřebenem a posunovačem (Mašínová, 2023)

Další důležitý útvar pro sběr pylu se nachází na druhém páru nohou, a to sice dlouhý trn (viz obrázek č. 18) umístěný na holeni. Tento trn (viz obrázek č. 18) slouží k vypichování pylové rousky z košíčku na třetím páru noh (Veselý a kolektiv, 2013).



Obrázek č. 18 – noha druhého páru včelí dělnice s trnem na vypichování rousků (Mašínová, 2023)

Pylové rousky (viz obrázek č. 19) jsou ledvinovitého tvaru. Jejich barevnost závisí na druhu rostlin, ze kterých byl pyl sesbírán. Většinou včely utváří rousky jednobarevné, tvořené pylem jednoho druhu rostliny, mohou ovšem utvářet i rousky vícebarevné, z několika druhů rostlin, které do úlu přinášejí výhradně včely průzkumnice.



Obrázek č. 19 – pylové rousky (Mašínová, 2022)

Když včela utváří pylové rousky (viz obrázek č. 19), přimíchává k pylu i obsah medného včáčku a výměšky žláz. Pyl, který není zkonsumován, je později uložen do pláství (viz obrázek č. 20). Včely ho zatlačí do buněk a udusají hlavičkami, aby v plástovém pylu nebyly vzduchové bublinky, a přidávají k němu látku zabraňující klíčení, aby jim rouskovaný pyl nezačal klíčit. Plástový pyl slouží včelám jako hlavní zdroj potravy a na jeho změnách se kromě příměsí přidaných včelami podílí i mikroorganismy a to především kvasinky.





Obrázek č. 20 – včelí plástev se zásobami pylu (Mašínová, 2021)

Aby byly včely schopné vstřebat látky, které pylová zrna obsahují, je nejprve nutné odstranit tvrdý vnější obal.

Co se týče trvanlivosti výživové hodnoty pylu, je trvanlivost pylových rousků daleko kratší, než u plástvového pylu (viz obrázek č. 20). U pylu uloženého v plástvích můžeme pozorovat ztrátu výživové hodnoty až u více než rok starého, takto uloženého pylu.

Zásoby pylu jsou zpravidla uloženy v pylovém věnci kolem plodu, aby k němu měly krmičky dobrý přístup nebo do pláství jako zásoby. Zásoby pylu se nevíčkují a svrchní vrstva je dokonale konzervovaná, aby bylo zabráněno kvašení.

## 2.8. VÝZNAM PYLU V RÁMCI VČELSTVA

Včelí larvy jsou vyživovány krmnou kašičkou, kterou pro ně z pylu vytvářejí krmičky. Jde především o včely o stáří tří až devíti týdnů, které pylu zkonsumují nejvíce (krmičky). Do dvou dnů už konzumují pyl všechny včely. Jejich stářím spotřeba pylu postupně klesá a létavky pyl už prakticky nepřijímají.

Pokud včelstvo trpí delší dobu nedostatkem zdrojů pylu v přírodě a jejich zásob, dochází k výraznému oslabení včelstva. V tomto případě nemají včely z čeho tvořit krmnou kašičku pro larvy a jsou nuceny odstranit otevřený plod. Takovou situaci pozná včelař v úle pozorováním pouze zbytky zavíčkovaného plodu a vajíček v plástvích. „Nedostatek pylu v potravě dospělých včel se projeví významným zkrácením jejich života (Veselý a kolektiv, 2013).“

## **2.9. ZPŮSOBY ZÍSKÁVÁNÍ PYLU VČELAŘI**

Pyl se ze včelstev získává nejčastěji v podobě pylových rousků. Ty můžeme v době bohaté pylové snůšky nalézat i ve spadu, tedy na spadové desce ve spodní části úlu v úrovni výletového otvoru.

Pro odběr většího množství pylových rousků slouží zařízení pylochyt. Pylochyt se do úlu umísťuje buďto na dno úlů nebo na česno. Jejich nejdůležitějšími komponenty je mřížka a záchytná nádoba se síťovým prodyšným dnem, které zabraňuje kažení pylu. Když včely prolézají otvory v mřížce do úlu, zachytí se na ní rousky, které poté spadnou do záchytné nádoby. Při odebírání rousků pomocí pylochyt je třeba pamatovat na to, že není dobré odebírat je v příliš velkém množství. Mohlo by tak totiž dojít k oslabení včelstva a intenzity plodování.

Pyl lze odebrat i přímo z plástů pomocí vykrajovače, ale tato technika není příliš využívána.

### 3. MATERIÁLY A METODY

#### 3.1. MATERIÁLY

Jako materiály ke splnění stanovených cílů práce byly použity pylové rousky, které byly odebrány ze stanoviště v Pardubickém kraji. Vzory rousků pocházejí ze čtrnácti včelstev a byly sbírány v letech 2022 a 2023.

Pro pořízení ilustračních snímků tělní stavby dělnice a trubce včely medonosné (*Apis mellifera* Linnaeus) byla odebrána odumřelá tělíčka včel, ze spadu jednotlivých úlů.

Materiály pro splnění cíle část floristického průzkumu oblasti byla fotografická dokumentace území a rostlin významných pro včelí snůšku.

#### 3.2. SBĚR A UCHOVÁVÁNÍ MATERIÁLU

Vzorky pylových rousků byly odebrány ze spadu jednotlivých úlů nebo odchylem. Rousky byly následně umístěny do nádobek opatřených štítky s přesným datem odběru (viz obrázek č. 21). K odběru pylových rousků byly použity: sběrné nádoby, pinzeta, entomologická síť a tvrdá podložka.



Obrázek č. 21 – nádoby se vzorky odebraných rousků za roky 2022 a 2023 (Mašínová, 2023)

K porovnání snímků vzorků z pylových rousků byly odebrány prašníky a pyl přímo z květů rostlin. Ke sběru byl použit štěteček, pinzeta, skalpel a nádoby opatřené štítkem s názvem druhu rostliny, ze které byl pyl odebrán.

Nalezená tělíčka včelích dělnic byla zmrazena a následně usušena.

### 3.3. PŘÍPRAVA MIKROSKOPICKÉHO MATERIÁLU

Před samotným mikroskopováním byly rousky odebrané ve stejném datu roztrženy podle barvy na jednotlivé dílčí vzorky (viz obrázek č. 19) a následně byla pořízena jejich fotodokumentace. Z dílčích vzorků byly zhotoveny vodné preparáty. K jejich vytvoření byla použita pinzeta, preparační jehla, podložní a krycí sklíčko a destilovaná voda.

Preparáty z tělíček včelích dělnic byly zhotoveny pomocí pinzety a preparační jehly.

### 3.4. IDENTIFIKACE A FOTODOKUMENTACE

#### 3.4.1. PYLOVÁ ANALÝZA

Při mikroskopování a pořizování snímků pylu byl použit mikroskop značky OLYMPUS BX60 s připojenou kamerou OLYMPUS DP72. Dále byl použit software společnosti Promica a to jmenovitě software QuickPHOTO CAMERA 3.0. Snímky mikroskopovaného pylu byly pořízeny i s měřítkem velikosti pro dané zvětšení. Názvy jednotlivých mikroskopických snímků obsahovaly datum odběru a barvu rousku.

Pro determinaci rostlinných taxonů, ke kterým vzorky rousků patřily, byly důležité tyto morfologické znaky: barva rousku, průměrná velikost pylových zrn, ornamentace exiny a počet a umístěním aperturálních otvorů. Podle velikosti byla pylová zrna rozdělena do tří kategorií podle databáze PalDat, na pylová zrna malé (10 – 25  $\mu\text{m}$ ), střední (26 – 50  $\mu\text{m}$ ) a velké velikosti (51 – 100  $\mu\text{m}$ ). Důležitým aspektem bylo také porovnávání pylu s pylem rostlin rostoucích ve stejném fenologickém období podle odborné literatury a podle srovnání snímků pylových zrn odebraných ze sledovaných druhů rostlin.

#### 3.4.2. FLORISTICKÝ PRŮZKUM

Při floristickém výzkumu byla vytyčena doletová oblast včelích dělnic v okruhu tří kilometrů od včelnice a byla rozdělena do čtyř oblastí: zemědělsky využívaná oblast, les, intravilán obcí a zahrady a sady (viz obrázky č. 23, 24 a 27). Včelnice se nachází na souřadnicích: 49°36'53.3"N 16°46'08.1"E, 397 m. n. m. v Dražanské vrchovině, ve fyto geografické oblasti Malá Haná (631). Třináct výletů úlů je orientováno na jihozápad, jeden na severovýchod. Lokalita v sobě zahrnuje zemědělskou krajinu, lesy a intravilán obcí Jaroměřice u Jevíčka, Nové Dvory a Úsobrno, spolu se zahradami a sady. Průzkumné trasy (viz obrázek č. 22) byly procházeny alespoň dvakrát měsíčně v době od února (kvetení lísky obecné – *Corylus avellana* L.) do října, tedy v průběhu vegetační sezóny, v roce 2022 a v roce 2023 od února do konce června.

Během obchůzek sledované oblasti byla pořízena fotodokumentace prostředí a včelařsky významných rostlin digitálním fotoaparátem značky Nikon D3200 + AF – S 18 – 55 VR, nebo mobilním telefonem Honor 20 se zabudovaným fotoaparátem.

K identifikaci rostlin byly použity botanické atlasy, odborná literatura zaměřena na včelí pastvu a aplikace PlantNet. Jednotlivé rostlinné taxony jsou blíže specifikované v tabulce (viz příloha tabulky č. 1 až 5).

K vymezení sledovaného území a orientaci v něm bylo použito aplikací Mapy.cz a Mapy Google. Mapy sledované oblasti pochází z portálu: [Archiv \(cuzk.cz\)](http://Archiv.cuzk.cz), jedná se o současné ortofoto České republiky. Screenshoty mapy byly upraveny v programech: Adobe Illustrator CS6, Malování 3D od společnosti Microsoft a Microsoft Malování.



Obrázek č. 22 - mapa sledované oblasti s vyznačenou polohou včelnice a průzkumnými cestami (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)

### 3.4.3. ILUSTRÁČNÍ SNÍMKY VČELÍ DĚLNICE

K pořízení snímků tělní stavby dělnice včely medonosné byla použita stereolupy značky OLYMPUS SZX16 s objektivem OLYMPUS SDF PLAPO 1 XPF, za pomoci digitálního fotoaparátu EOS 1300D značky CANON. Dále byl použit software společnosti Promica: QuickPHOTO CAMERA 3.2.

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1. FLORISTICKÝ PRŮZKUM V OKOLÍ VČELNICE

Sledované území bylo vyměřeno maximálním doletem včelí dělnice od včelnice, tedy ve tříkilometrovém okruhu od včelích úlů. Dané území bylo rozděleno na tato čtyři prostředí: zemědělsky využívaná krajina, les, intravilán obcí, zahrady a sady. Jednotlivá prostředí byla na mapě barevně vyznačena (viz obrázky č. 23, 24 a 27). Pro přehlednost mapy byl intravilán obcí se zahradami a sady sloučen v mapovém zobrazení (viz obrázek č. 27).

Pozorované rostlinné taxony, které mají význam pro včelí pastvu, byly podrobněji specifikovány v tabulce (viz příloha tabulka č. 1 až 5). Taxony byly seřazeny podle času kvetení v jednotlivých fenologických obdobích roku. Byly určeny taxony místních, invazivních a kulturních rostlin.

#### 4.1.1. ZEMĚDĚLSKY VYUŽÍVANÁ KRAJINA

Zemědělsky využívaná krajina zabírá podstatnou plochu sledované oblasti (viz obrázek č. 23). Jedná se především o větší územní celky polí s občasnými pastvinami. Předěl mezi poli tvoří většinou potoky s břehy s porosty stromů a keřů, polní cesty nebo remízky.

Jako první v předjaří vykvetly lísky obecné (*Corylus avellana* L. – viz příloha obrázek č. 68) na okrajích vodních toků a polí. Následovaly je olše lepkavé (*Alnus glutinosa* L. – viz příloha obrázek č. 69) a vrby jívy (*Salix caprea* L. – viz příloha obrázek č. 71), které jsou pro včely po zimě významnou snůškou pylu. Dále bylo na okrajích polí pozorováno kvetení rozrazilů (*Veronica* – viz příloha obrázek č. 155), podbělů (*Tussilago farfara* L. – viz příloha obrázek č. 102), popenců (*Glechoma hederacea* L. – viz příloha obrázek č. 99) a sedmikrásek (*Bellis perennis* L. – viz příloha obrázek č. 103).

Na jaře rozkvetly na okrajích polí pampelišky (*Taraxacum* spp. – viz příloha obrázek č. 81), ty byly následovány výkvětem pryskyřníků (*Ranunculus* spp. – viz příloha obrázek č. 135). Ve stejnou dobu začaly rozkvétat také ovocné stromy (jako první slivoně a třešně – *Prunus* spp. – viz příloha obrázek č. 67) spolu s trnkami (*Prunus spinosa* L. – viz příloha obrázek č. 104). Jejich porosty často tvoří remízky nebo jsou spolu s jabloněmi (*Malus* spp. – viz příloha obrázek č. 105) součástí výsadby mezi poli a silnicí. Tyto větrolamy nejen že chrání cesty před silnými nárazy větru a jejich kořeny částečně zabraňují erozi půdy, poskytují včelám významný zdroj potravy. Problém může ale nastat v případě, kdy všechny tyto stromy vykvetou naráz, jak se to stalo na jaře roku 2022. Včely tak nemohly plně využít všechny potravní zdroje, jelikož nebylo jejich kvetení časově rozložené a ovocné stromy vykvetly spolu s polními monokulturami řepky olejné (*Brassica napus* L. – viz obrázek č. 5 a příloha obrázek č. 189).

Výkvět řepky olejné (*Brassica napus* L. – viz příloha obrázek č. 106) byl první snůškou z polí, kterou mohly včely využívat, zároveň její rozkvět značí začátek časného léta. Dalším významným zdrojem snůšky je trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L. – viz příloha obrázek č. 109). Ve sledované oblasti vyrůstají tyto stromy především na svahu u okraje polí za obcí Jaroměřice směrem na Biskupice. Na okrajích polí, kvetl heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla* L. – viz příloha obrázek č. 113), na mezích a remízcích růže šípková (*Rosa canina* L. – viz příloha obrázek č. 108) a jeřáb ptačí (*Ligustrum vulgare* L. – viz příloha obrázek č. 147). Řady stromů jeřábu ptačího jsou vysázené podél polní cesty za obcí Jaroměřice, poblíž záplavové louky, směrem na Opatov. Dále jsou vysázené jako větrolam mezi polem a silnicí mezi Novými Dvory a Úsobrnem směrem na Blansko.

Během plného léta rozkvetly lípy (*Tilia* spp. – viz příloha obrázek č. 114), které můžeme najít na hranici mezi lesy a poli nebo jsou vysázené u kapliček. Na loukách a okrajích polí a cest vykvetly chrpy (*Centaurea* spp. – viz příloha obrázek č. 115), chrastavce (*Knautia arvensis* (L.) Coulter –

viz příloha obrázek č. 118), hadince (*Echinum vulgare L.* – viz příloha obrázek č. 122), pcháče (*Cirsium arvense (L.) Scop.* – viz příloha obrázek č. 117), komonice (*Melilotus spp.* – viz příloha obrázky č. 156), kostivaly (*Symphytum officinale L.* – viz příloha obrázek č. 120), kakost (*Geranium pratense L.* – viz příloha obrázek č. 119), lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum Mill.* – viz příloha obrázek č. 128), turan roční (*Erigeron annuus (L.) Pers.* – viz příloha obrázek č. 96), mochny (*Potentilla spp.* – viz příloha obrázek č. 157) a jetele (*Trifolium spp.* – viz příloha obrázky č. 177 a 178). Začaly také vykvétat svazenky (*Phacelia tanacetifolia Benth.* – viz příloha obrázek č. 140), které slouží jako zelené hnojení.

V podletí, dochází ke žním a od nich pole nepřináší včelám žádnou snůšku, pokud na nich nejsou vyseté rostliny sloužící jako zelené hnojení. Včely navštěvovaly kvetoucí slunečnice (*Helianthus annuus L.* – viz příloha obrázek č. 93), svazenky (*Phacelia tanacetifolia Benth.* – viz příloha obrázek č. 140), tolici vojtěšku (*Medicago sativa L.*) a kukuřici (*Zea mays L.* – viz příloha obrázky č. 183, 184 a 185). Na krajích polí a na loukách kvetly řebříčky (*Achillea millefolium L.* – viz příloha obrázek č. 92), jetele (*Trifolium* – viz příloha obrázky č. 177 a 178) a štírovník (*Lotus corniculatus L.* – viz příloha obrázek č. 158). Podél cest bylo možné nalézt kvetoucí čekanky (*Cichorium intybus L.* – viz příloha obrázek č. 101), divizny (*Verbascum densiflorum Bertol.* – viz příloha obrázek č. 159) a vratiče (*Tanacetum vulgare L.* – viz příloha obrázek č. 97).

Na podzim snůšku stále ještě poskytovaly svazenky (*Phacelia tanacetifolia Benth.* – viz příloha obrázek č. 140), slunečnice (*Helianthus annuus L.* – viz příloha obrázek č. 93), nebo svlačce (*Convolvulus spp.* – viz příloha obrázek č. 127), které začínají kvést už v průběhu května.



Obrázek č. 23 – sledovaná oblast s plochami zemědělsky využívané krajiny vyznačenými hnědou barvou (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



#### 4.1.2. LES

Lesy tvoří značnou část oblasti (viz obrázek č. 24). Jedná se převážně o jehličnaté nebo smíšené lesy s těmito převažujícími druhy: smrk (*Picea spp.*), jedle (*Abies spp.*), dub (*Quercus spp.* – viz příloha obrázek č. 80), buk (*Fagus silvatica L.*), javor (*Acer spp.* – viz příloha obrázky č. 82, 83 a 84), lípa (*Tilia spp.* – viz příloha obrázky č. 114) a bříza (*Betula spp.*). Křovinné patro tvoří lísky (*Corylus avellana L.* – viz příloha obrázek č. 68), bez černý (*Sambucus nigra L.* – viz příloha obrázek č. 112), hlohy (*Crataegus spp.* – viz příloha obrázek č. 121) a trnky (*Prunus spinosa L.* – viz příloha obrázek č. 104). Na vlhčích stanovištích podél potoků můžeme nalézt olše (*Alnus glutinosa L.* – viz příloha obrázek č. 69) a vrby (*Salix spp.* – viz příloha obrázek č. 71).

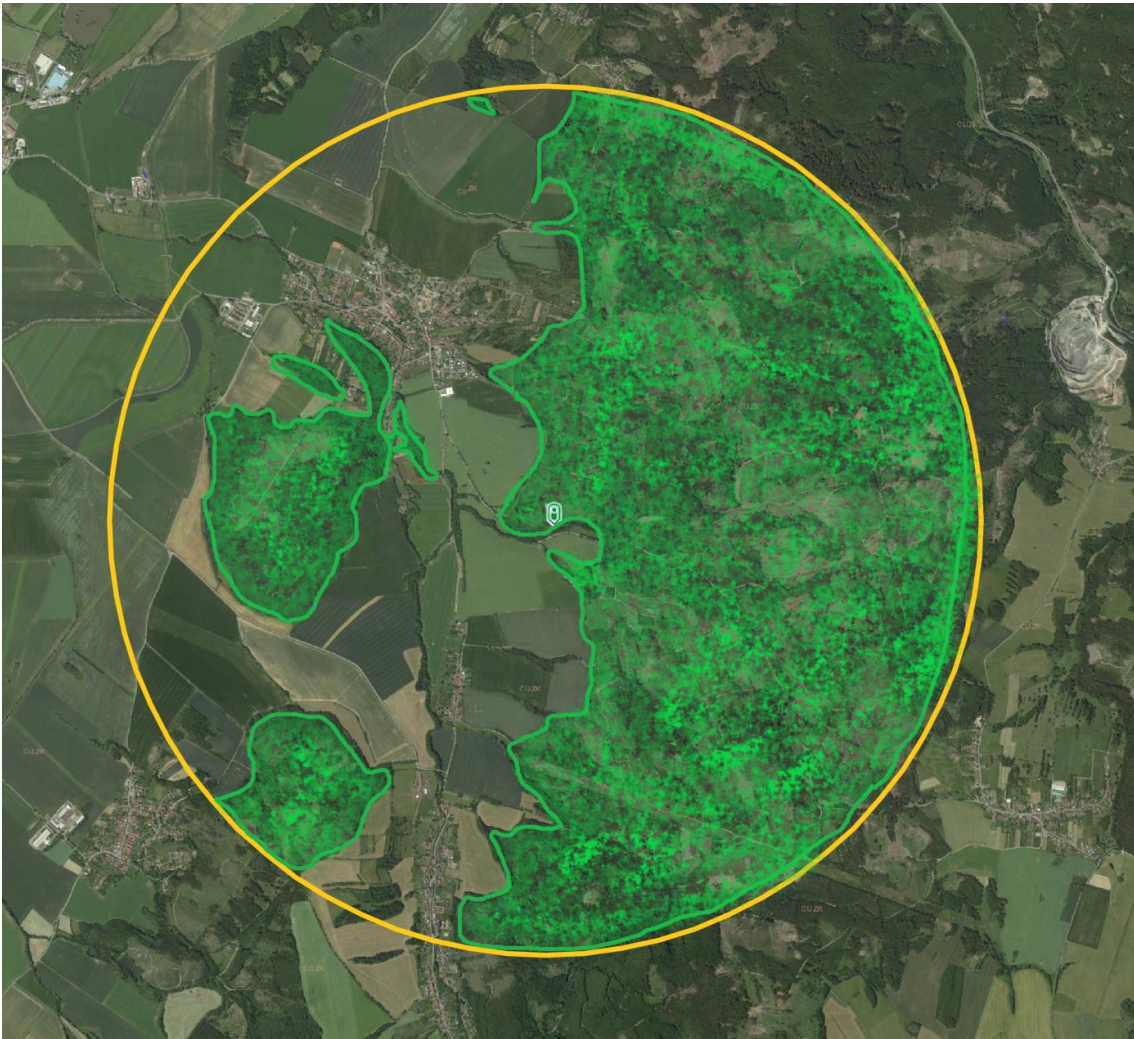
V oblasti lesů v předjaří vykvetly jako první jehnědy lísek (*Corylus avellana L.* – viz příloha obrázek č. 68), následované olšemi (*Alnus glutinosa L.* – viz příloha obrázek č. 69) a vrbou jívou (*Salix caprea L.* – viz příloha obrázek č. 71), které mají velký význam pro první jarní včelí pastvu. V období, kdy ještě nebyly stromy olistěné, bylo možné pozorovat kvetoucí orseje jarní (*Ficaria verna Huds.* – viz příloha obrázek č. 70), sasanky hajní (*Anemone nemorosa L.* – viz příloha obrázek č. 75), plicníky lékařské (*Pulmonaria officinalis L.* – viz příloha obrázek č. 160), křivatce žluté (*Gagea lutea (L.) Ker Gawl.* – viz příloha obrázek č. 154) a podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria L.* – viz příloha obrázek č. 73) a to především na vlhčích stanovištích. Dále v tomto období kvetl popenec brečťanolistý (*Glechoma hederacea L.* – viz příloha obrázek č. 99), zběhovec plazivý (*Ajuga reptans L.* – viz příloha obrázek č. 116), hluchavka bílá (*Lamium album L.*) a hluchavka nachová (*Laminum purpureum L.* – viz příloha obrázek č. 161).

Na jaře začaly kvést pampelišky (*Taraxacum spp.* – viz příloha obrázek č. 81) následované javory (*Acer spp.* – viz příloha obrázky č. 82, 83 a 84), trnkami (*Prunus spinosa L.* – viz příloha obrázek č. 104) a třešní ptačí (*Prunus avium L.* – viz příloha obrázek č. 162). Déle kvetly větrosnubné rostliny jako buky (*Fagus silvatica L.*), duby (*Quercus spp.* – viz příloha obrázek č. 80), borovice (*Pinus spp.* – viz příloha obrázek č. 85) a smrky (*Picea spp.*), které včelám poskytují pouze zdroj pylu.

V časném létě poskytují lesy první snůšky medovice. Rozkvetla růže šípková (*Rosa canina L.* – viz příloha obrázek č. 108), svída krvavá (*Cornus sanguinea L.* – viz příloha obrázek č. 107), janovec metlatý (*Cytisus scoparius (L.) Link* – viz příloha obrázky č. 85 a 86), rulík zlomocný (*Atropa belladonna L.* – viz příloha obrázek č. 110), maliníky (*Rubus idaeus L.* – viz příloha obrázek č. 163), ostružiníky (*Rubus spp.* – viz příloha obrázek č. 164), lnice (*Linaria vulgaris Mill.* – viz příloha obrázek č. 100) a náprstníky (*Digitalis spp.* – viz příloha obrázky č. 111 a 188), které rostou hojně na lesních holinách.

Posledním významným zdrojem včelí pastvy v lese byly kvetoucí lípy (*Tilia spp.* – viz příloha obrázek č. 114), které tvoří hlavní složku tmavých medů. Na podzim rozkvetly podél silnice u vodních struh invazivní křídlatky (*Reynoutria spp.* – viz příloha obrázky č. 165 a 166), které jsou včelami hojně navštěvovány.

V poslední dekádě byl vývoj lesů ve sledované oblasti dramatický, kvůli kalamitní těžbě. Na obrázku č. 25 je sledovaná oblast před nejsilnější vlnou kůrovcové kalamity, která zdecimovala velkou část smrkových monokultur (viz obrázek č. 26).



Obrázek č. 24 – sledovaná oblast s plochami lesů vyznačenými zelenou barvou (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 25 – ortofoto z let 2018 – 2019, stav před kůrovcovou kalamitou (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek č. 26 – současné ortofoto sledované oblasti po kůrovcové kalamitě (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)

#### 4.1.3. INTRAVILÁN OBCÍ

V intravilánu obcí (viz obrázek 27) poskytovaly včelám, v předjaří, pastvu lísky (*Corylus avellana* L. – viz příloha obrázek č. 68) olše (*Alnus glutinosa* L. – viz příloha obrázek č. 69) a vrby (*Salix* spp. – viz příloha obrázek č. 71), které rozkvétají na březích potoků procházejících obcemi. V kvetení je následovaly tis červený (*Taxus baccata* L. – viz příloha obrázek č. 72) a zlatice převislá (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl – viz příloha obrázek č. 167), která je hojně používaná jako okrasná dřevina, ale není včelami navštěvována. Na jaře dále kvetly sedmikrásky (*Bellis perennis* L. – viz příloha obrázek č. 103), sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L. – viz příloha obrázek č. 75), křivatec žlutý (*Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. – viz příloha obrázek č. 154), orseje (*Ficaria verna* Huds. – viz příloha obrázek č. 70), pampelišky (*Taraxacum* spp. – viz příloha obrázek č. 81), trnky (*Prunus spinosa* L. – viz příloha obrázek č. 104), třešně (*Prunus* spp. – viz příloha obrázek č. 67), popence (*Glechoma hederacea* L. – viz příloha obrázek č. 99) a zběhovce (*Ajuga reptans* L. – viz příloha obrázek č. 116).

Na jaře rozkvetly na okrajích vodních toků javory (*Acer* spp. – viz příloha obrázky č. 82, 83 a 84). Z dalších dřevin můžeme zmínit ovocné stromy, jako jsou jabloně (*Malus* spp. – viz příloha obrázek č. 105) a hrušně (*Pyrus* spp.), a hlohy (*Crataegus* spp. – viz příloha obrázek č. 121) v méně udržovaných oblastech.

V časném létě kvetly živé ploty z ptačího zobu (*Ligustrum vulgare* L. – viz příloha obrázek č. 147), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum* L. – viz příloha obrázky č. 168 a 169) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L. – viz příloha obrázek č. 109). Významným zdrojem snůšky byly lípy (*Tilia* spp. – viz příloha obrázek č. 114), které jsou v intravilánech obcí, jako národní strom hojně vysazovány. Na trávnících a náspech rozkvetly jetele (*Trifolium* spp. – viz příloha obrázky č. 177 a 178) a jitrocele (*Plantago media* L. – viz příloha obrázek č. 129). Podél cest pak čekanka obecná (*Cichorium intybus* L. – viz příloha obrázek č. 101), svlačce (*Convolvulus* spp. – viz příloha obrázek č. 127), komonice (*Melilotus* spp. – viz příloha obrázek č. 156) a sléz (*Malva* spp. – viz příloha obrázek č. 125). Z živých plotů kvetl pámelník bílý (*Symphoricarpos albus* Blacke – viz příloha obrázek č. 146), keře tavolníku japonského (*Spiraea japonica* L. f – viz příloha obrázek č. 170). Podél vodních toků vykvetla vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium* L. – viz příloha obrázek č. 171) a invazivní netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera* Royle – viz příloha obrázek č. 172).

Posledním zdrojem nektaru a pylu byl v intravilánu obcí břechťan popínavý (*Hedera helix* L. – viz příloha obrázek č. 98).

#### 4.1.4. ZAHRADY A SADY

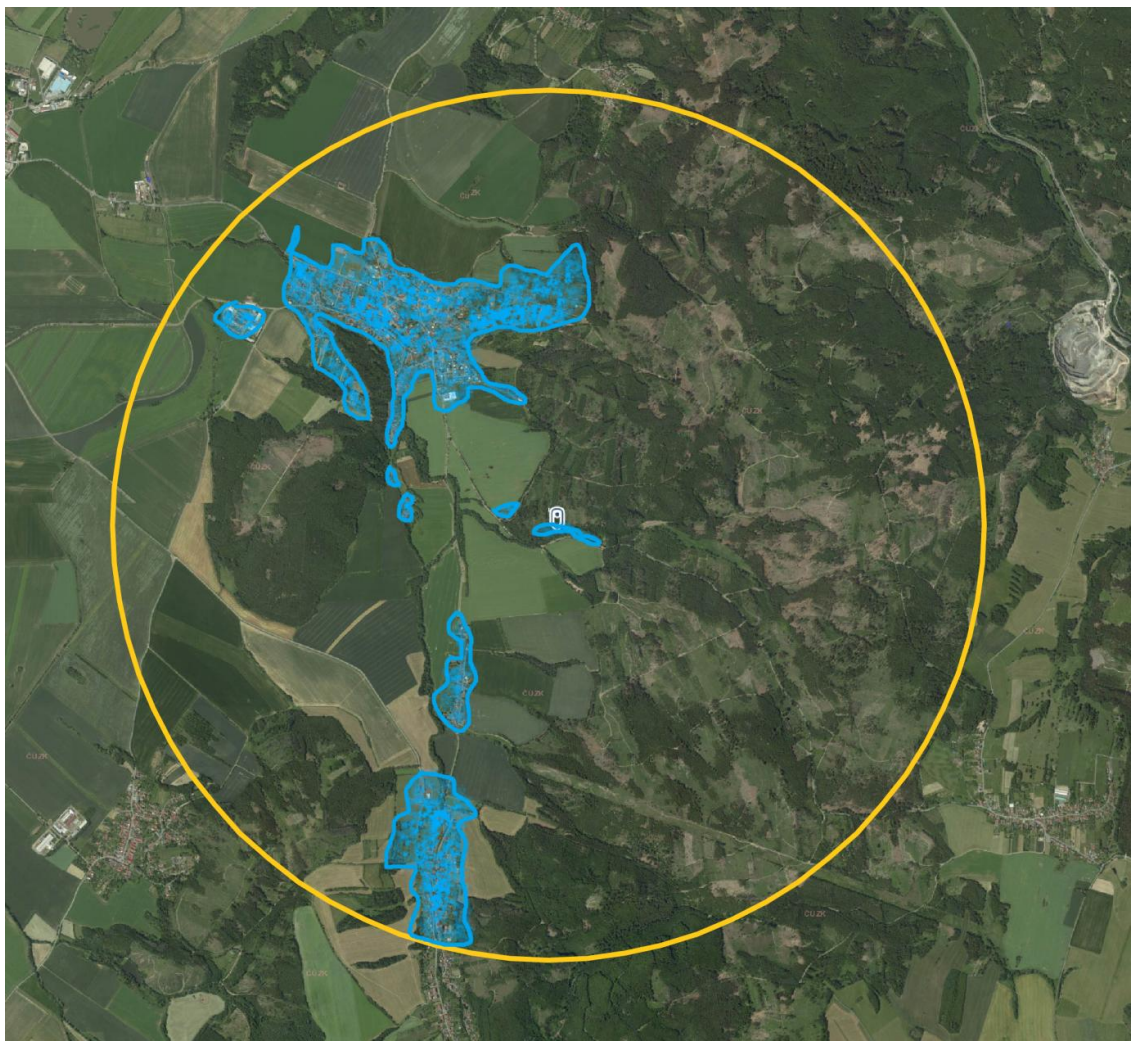
V oblasti zahrad a sadů (viz obrázek 27) v předjaří vykvetly jako první lísky (*Corylus avellana* L. – viz příloha obrázek č. 68), pak sněženky (*Galanthus nivalis* L. – viz příloha obrázek č. 148) s bledulemi (*Leucojum vernum* L. – viz příloha obrázek č. 149), ke kterým se přidaly šafrány (*Crocus spp.* – viz příloha obrázek č. 150), ladoňky (*Scilla spp.* – viz příloha obrázek č. 77), modřence (*Muscari spp.* – viz příloha obrázek č. 79), narcisy (*Narcissus spp.* – viz příloha obrázek č. 78) a hyacinty (*Hyacinthus spp.* – viz příloha obrázek č. 76), spolu se sedmikráskou chudobkou (*Bellis perensis* L. – viz příloha obrázek č. 103). Následovaly je popence (*Glechoma hederacea* L. – viz příloha obrázek č. 99), orseje (*Ficaria verna* Huds. – viz příloha obrázek č. 70), křivatce (*Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. – viz příloha obrázek č. 154), pampelišky (*Taraxacum spp.* – viz příloha obrázek č. 81) a řeřišnice luční (*Cardamine pratensis* L. – viz příloha obrázek č. 173). Na zahrádkách rozkvetly keřiky meruzalek (*Ribes spp.* – viz příloha obrázky č. 152 a 153) a zimolezu kamčatského (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevest. – viz příloha obrázek č. 74).

Ovocné stromy poskytly na jaře bohatý zdroj snůšky. Mezi prvními vykvetly slivoně (*Prunus spp.* – viz příloha obrázek č. 67), následované jabloněmi (*Malus spp.* – viz příloha obrázek č. 105) a hrušněmi (*Pyrus spp.*) spolu s rozrazilou (*Veronica spp.* – viz příloha obrázek č. 155), pomněnkami (*Myosotis spp.* – viz příloha obrázek č. 130) a zběhovci (*Ajuga reptans* L. – viz příloha obrázek č. 116). Na zahrádkách rozkvetly mahonie cesmínolisté (*Mahonia aquifolium* (Pursh.) Nutt. – viz příloha obrázek č. 132), okrasné česneky a cibule (*Allium spp.* – viz příloha obrázek č. 87 a 88).

V časném létě se kvetly zahradní odrůdy malin (*Rubus idaeus* L. – viz příloha obrázek č. 163) a ostružin (*Rubus spp.* – viz příloha obrázek č. 164), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria* L. – viz příloha obrázek č. 145), z léčivek vykvetl měsíček lékařský (*Calendula officinalis* L. – viz příloha obrázek č. 91) a na trávnících jetele (*Trifolium spp.* – viz příloha obrázek č. 177 a 178) a jitrocel (*Plantago media* L. – viz příloha obrázek č. 129). Snůšku poskytovaly také keře udanty lesní (*Aruncus sylvestris* Kostel. – viz příloha obrázek č. 124) a okrasných bohyšek (*Hosta spp.* – viz příloha obrázek č. 174).

V plném létě byly zdrojem snůšky třapatky (*Rudbeckia fulgida* – viz příloha obrázek č. 95), dobromysl (*Origanum vulgare* L. – viz příloha obrázek č. 141) a levandule (*Lavandula angustifolia* Mill. – viz příloha obrázek č. 151), dále cibuloviny jako pažitka (*Allium schoenoprasum* L. – viz příloha obrázek č. 89) a cibule kuchyňská (*Allium cepa* L.). Tykvovitá zelenina, tedy okurka setá (*Cucumis sativus* L. – viz příloha obrázek č. 139), dýně a cukety – jsou odrůdou tykve (*Cucurbita pepo* L. – viz příloha obrázek č. 137 a 138), meduňky (*Melissa officinalis* L. – viz příloha obrázek č. 143) a máty (*Mentha spp.* – viz příloha obrázek č. 142), spolu s fazolemi (*Phaseolus coccineus* L. – viz příloha obrázek č. 144) lákaly opylovače na zeleninovou a bylinkovou zahrádku. Dobrým zdrojem snůšky byl i „motýlí keř“ – komule davidova (*Buddleia davidi* Franch. – viz příloha obrázek č. 182).

Během plného léta kvetly slunečnice roční (*Helianthus annuus* L. – viz příloha obrázek č. 93), slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus* L. – viz příloha obrázek č. 94), zlatobýly (*Solidago canadensis* L. – viz příloha obrázky č. 175 a 176) a aksamitníky (*Tagetes spp.* – viz příloha obrázek č. 90). Později vykvetla svazenka (*Phacelia tanacetifolia* Benth. – viz příloha obrázek č. 140) používaná na zelené hnojení a jako poslední zdroj potravy sloužil břečťan (*Hedera helix* L. – viz příloha obrázek č. 98) občasné obohacený o prezralé ovoce (viz příloha obrázky č. 186 a 187).



Obrázek č. 27 – sledovaná oblast s plochami intravilánu obcí se zahradami a sady vyznačenými modrou barvou (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>)

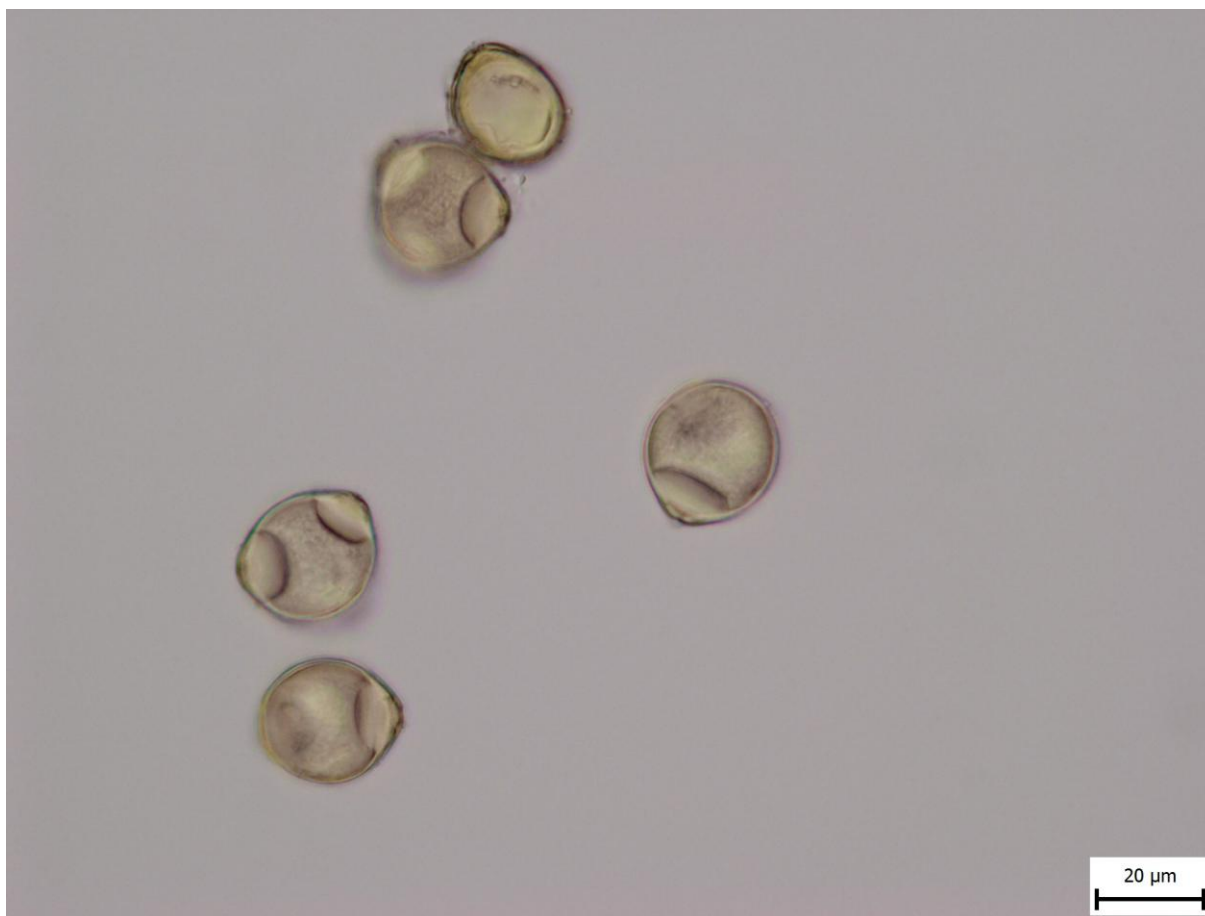
#### 4.2. PYLOVÁ ANALÝZA

Pylová zrna byla rozřazena podle jejich průměrné velikosti do velikostních kategorií podle databáze PalDat na malou (10 – 25 µm), střední (26 – 50 µm) a velkou velikost (51 – 100 µm). Dalšími určujícími znaky jsou ornamentace exiny, počet apertur a barva pylových rousů. Podle data odběru rousů byly morfologické znaky pylových zrn s pylem v tu dobu kvetoucích rostlin.

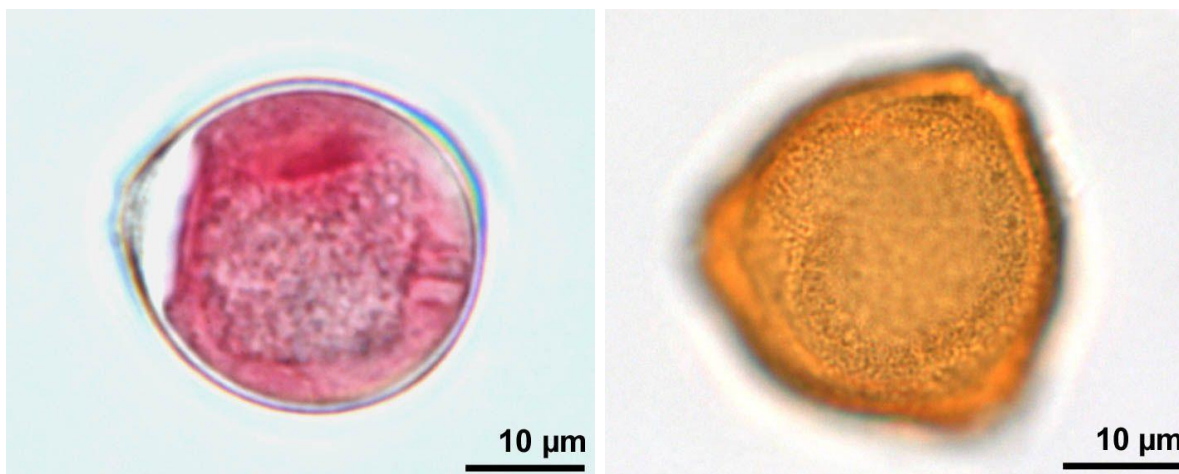
Porovnáváním morfologických znaků mikroskopovaných preparátů pylových zrn byly určeny tyto druhy: líska obecná (*Corylus avellana* L.), olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L.), orsej jarní (*Ficaria verna* Huds.), vrba jíva (*Salix caprea* L.), tis červený (*Taxus baccata* L.), podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria* L.), zimolez kamčatský (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevest.), sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.), zástupce čeledi chřestovité (*Asparagaceae*), dub zimní (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), pampeliška (*Taraxacum* spp.), zástupce rodu *Prunus*, javor babyka (*Acer campestre* L.), javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.), zástupce rodu *Pinus*, zástupce rodu *Allium*, zástupce čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*), hloh (*Crataegus* spp.) a břečťan popínavý (*Hedera helix* L.).

Líska obecná (*Corylus avellana* L. – viz obrázky č. 28 a 29, příloha obrázek č. 68)

Pylová zrna lísky tvoří monády střední velikosti (26 – 50 µm). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 26,847 µm (SD 1,113). Typem ornamentace exiny je psilátní typ ornamentace (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu porus. Rousky tvořené pylem lísky obecné mají sírově žlutou barvu (Pritsch, 2016). Vzorek byl odebrán 28. 3. 2023.



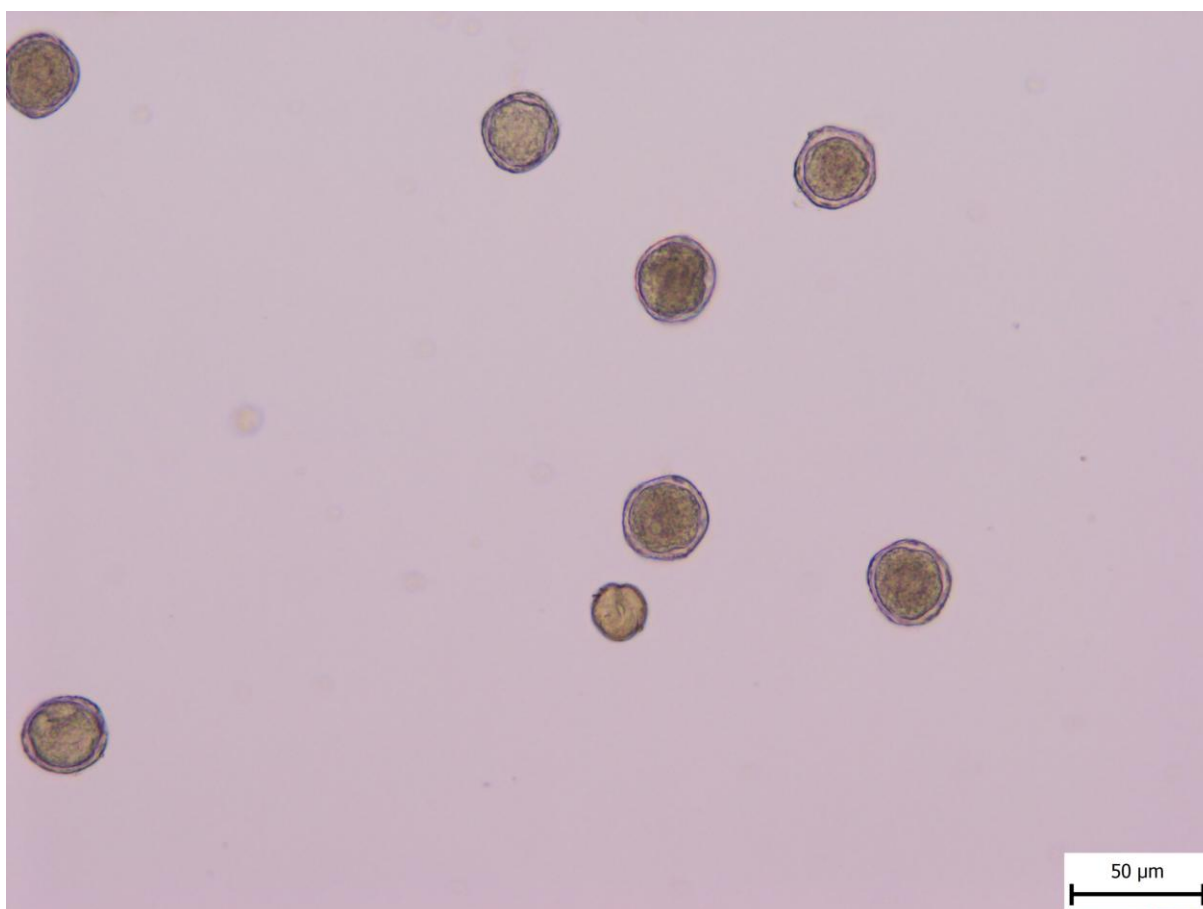
Obrázek č. 28 – mikroskopický snímek pylu lísky obecné – *Corylus avellana* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 29 – mikroskopický snímek pylu lísky obecné – *Corylus avellana* L. (PalDat)

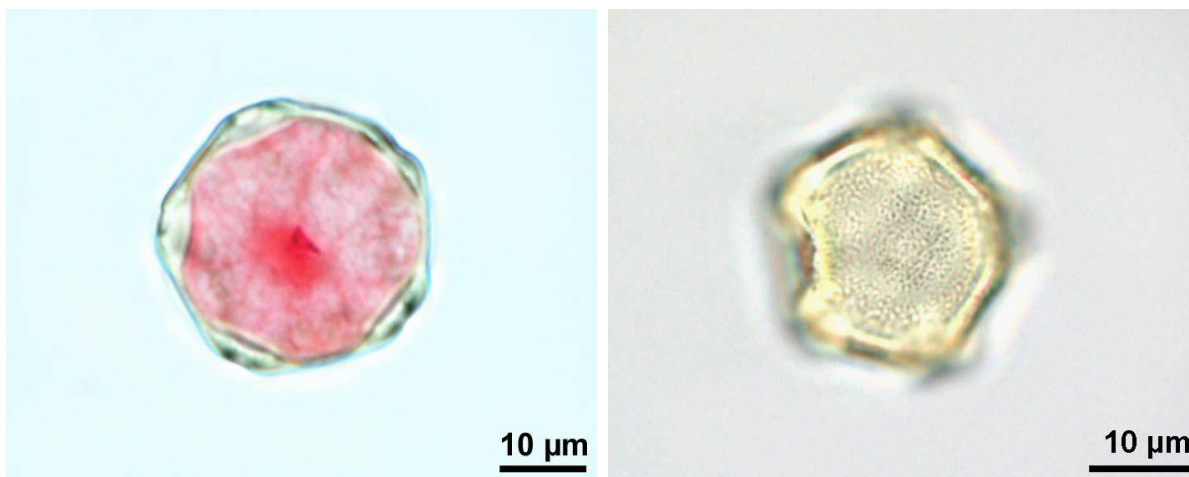
Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L. – viz obrázky č. 30 a 31, příloha obrázek č. 69)

Pylová zrna olše tvoří monády o střední velikosti (26 – 50 µm). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 30,00 µm (SD 1,581). Typem ornamentace exiny je mikrorugulátní a mikroechinátní ornamentace (PalDat). Je zde přítomno pět aperturálních otvorů typu porus. Rousky tvořené pylem olše lepkavé jsou šedé nebo šedo zelené barvy. Vzorek byl odebrán 26. 3. 2022.



Obrázek č. 30 – mikroskopický snímek pylu olše lepkavé – *Alnus glutinosa* L. (Mašínová, 2022)

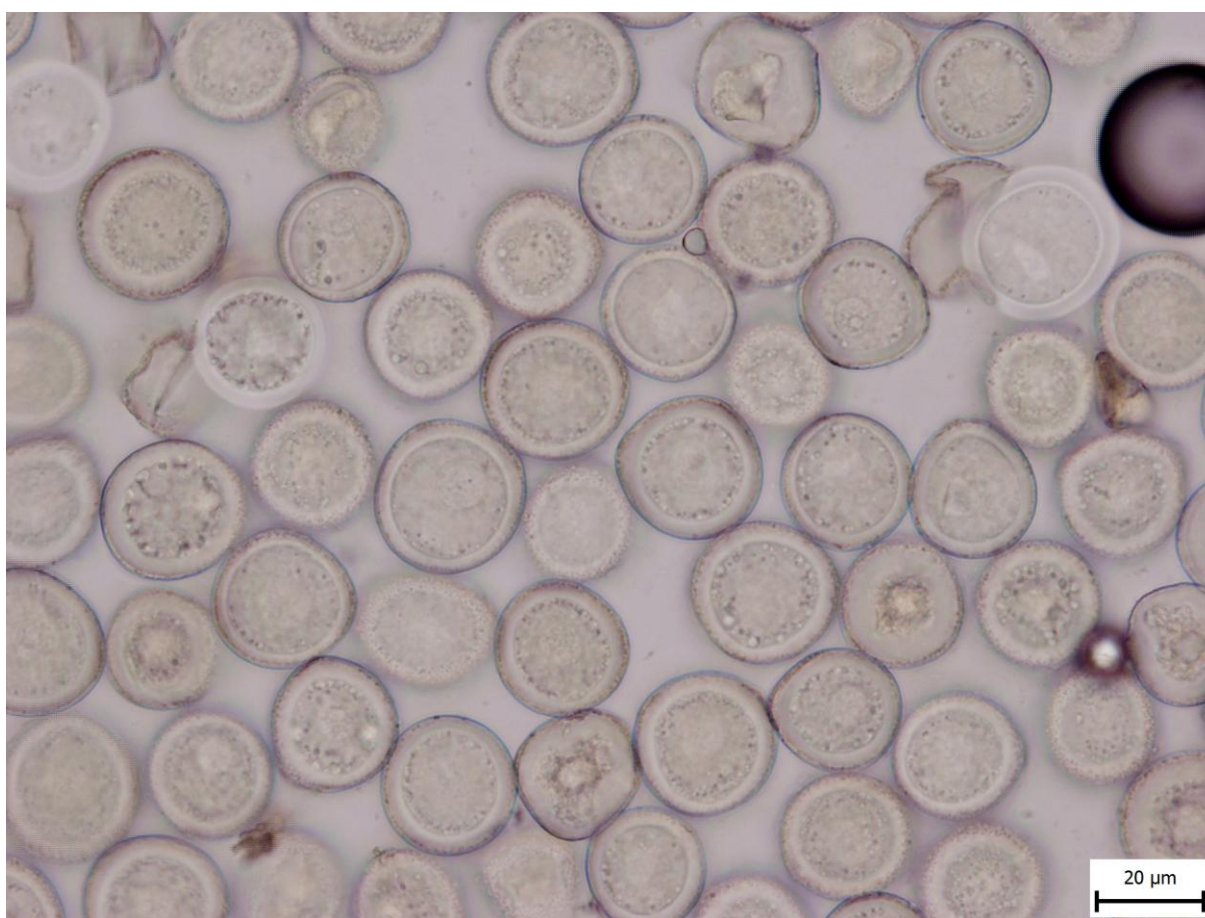




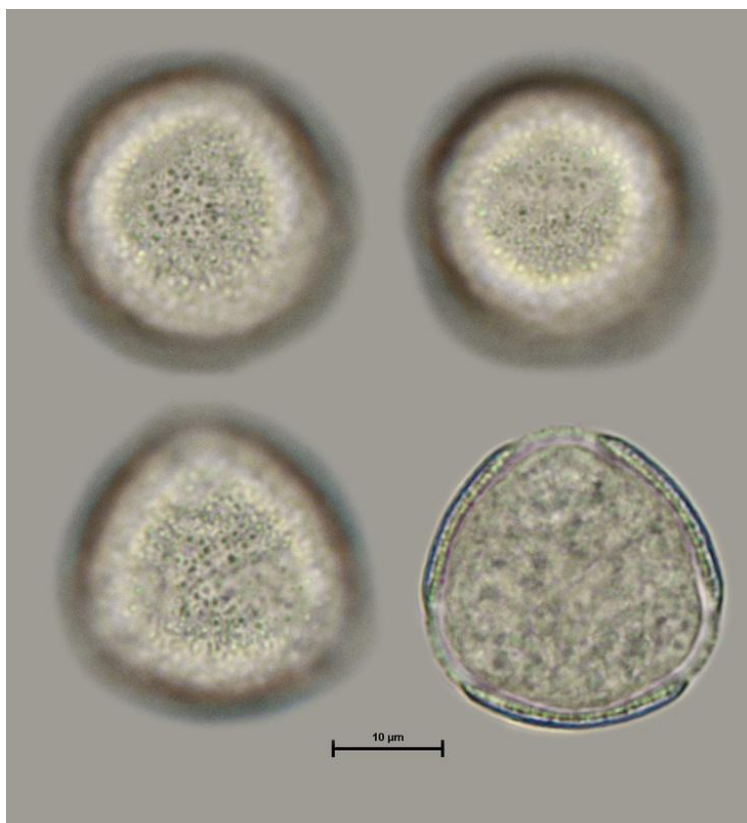
Obrázek č. 31 – mikroskopický snímek pylu olše lepkavé – *Alnus glutinosa* L. (PalDat)

Orsej jarní (*Ficaria verna* Huds. – viz obrázky č. 32 a 33, příloha obrázek č. 70)

Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 26,813 µm (SD 2,128). Typy ornamentace exiny jsou verukátní a gemátní typy (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem orseje mají žlutou barvu (Haragsim, 2013). Vzorek byl odebrán 18. 3. 2023.



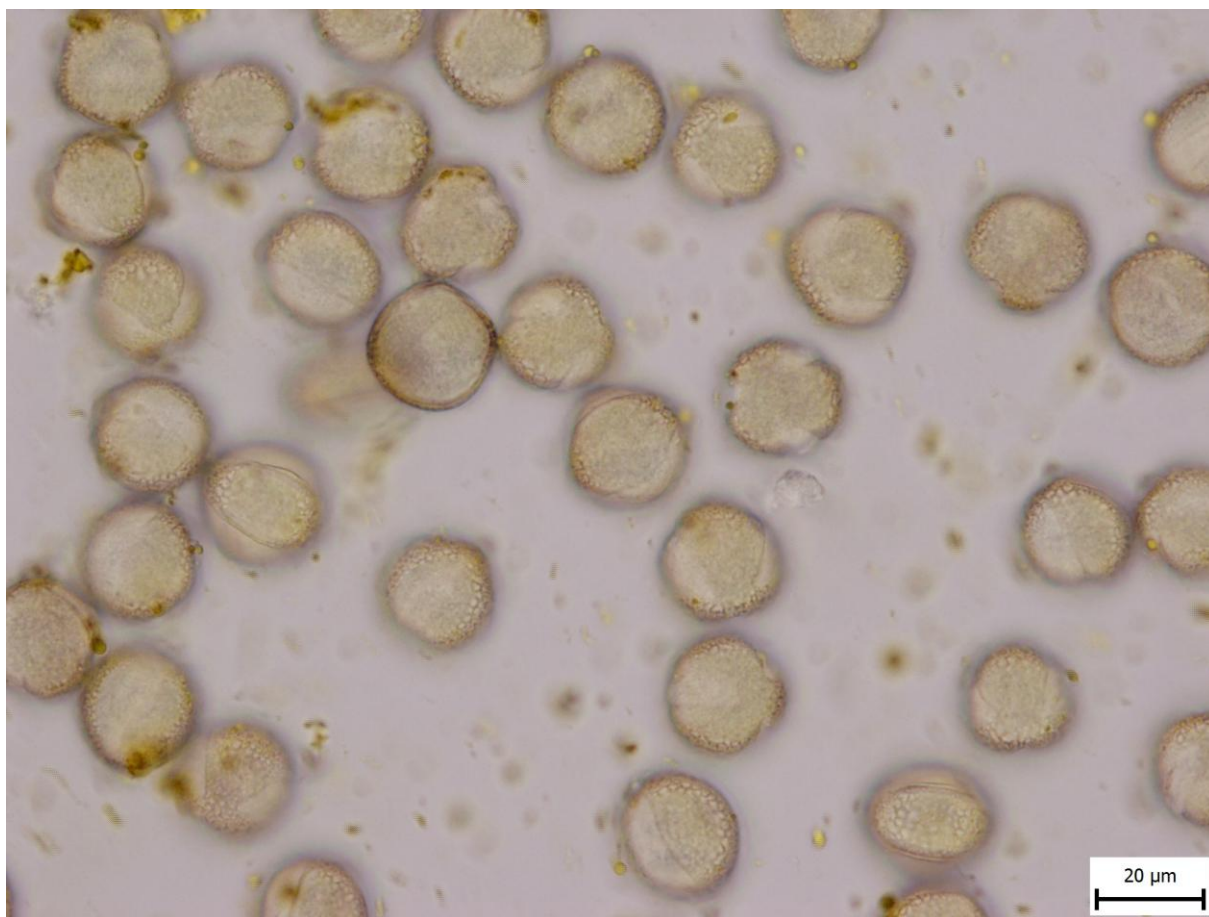
Obrázek č. 32 – mikroskopický snímek pylu orseje jarní – *Ficaria verna* Huds. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 33 – mikroskopický snímek pylu orseje jarní – *Ficaria verna* Huds. (PalDat)

Vrba jíva (*Salix caprea* L. viz obrázky č. 34 a 35, příloha obrázek č. 71)

Pylová zrna vrby jívy tvoří monády o malé velikosti (10 – 25 µm). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 28,310 µm (SD 2,649). Typem ornamentace exiny je retikulátní ornamentace (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturátní otvory kolporátního typu. Rousky tvořené pylem vrby jívy mají žlutou až nahnědlou barvu (Haragsim, 2013). Vzorky byly odebrány 23. 4. 2022 a 18. 3. 2023.



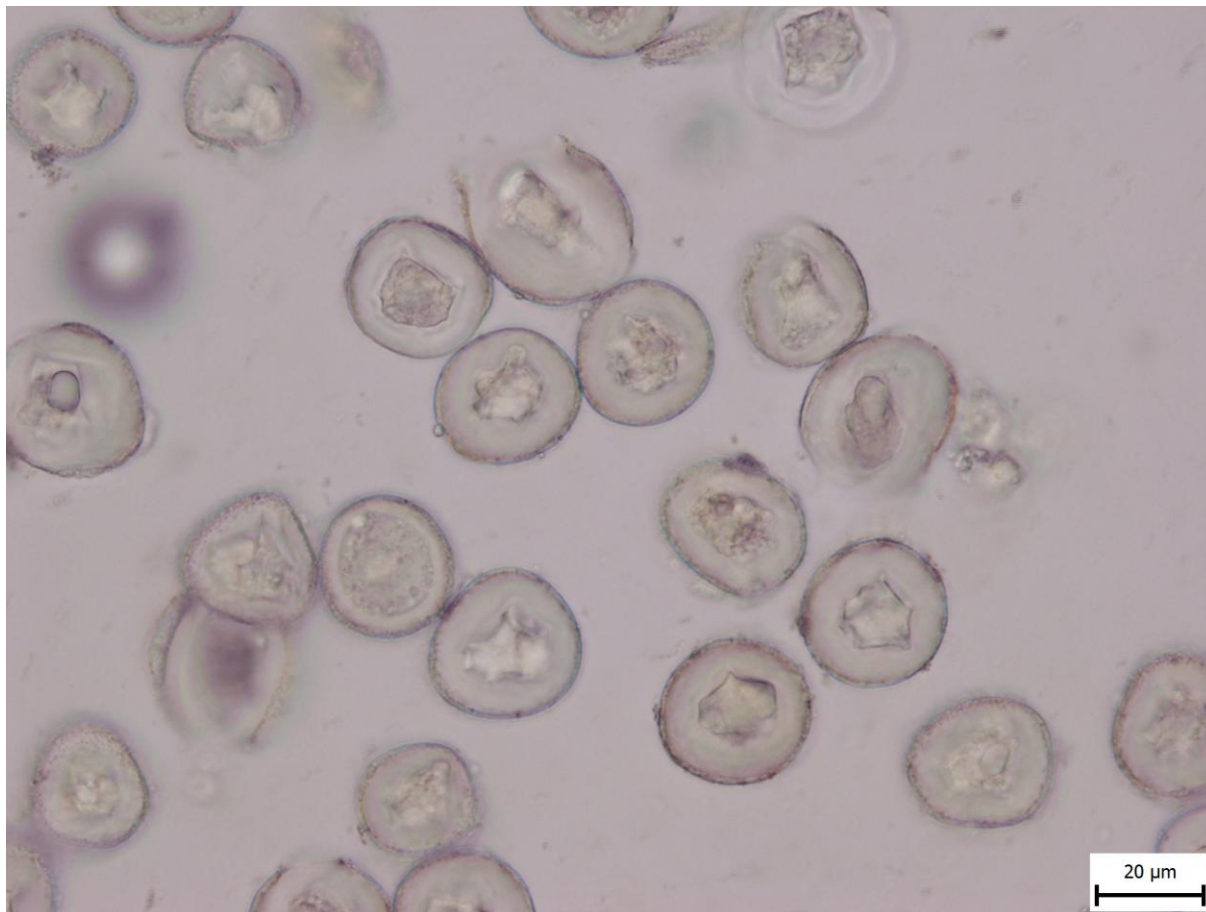
Obrázek č. 34 – mikroskopický snímek pylu vrby jívy – *Salix caprea* L. (Mašínová, 2023)



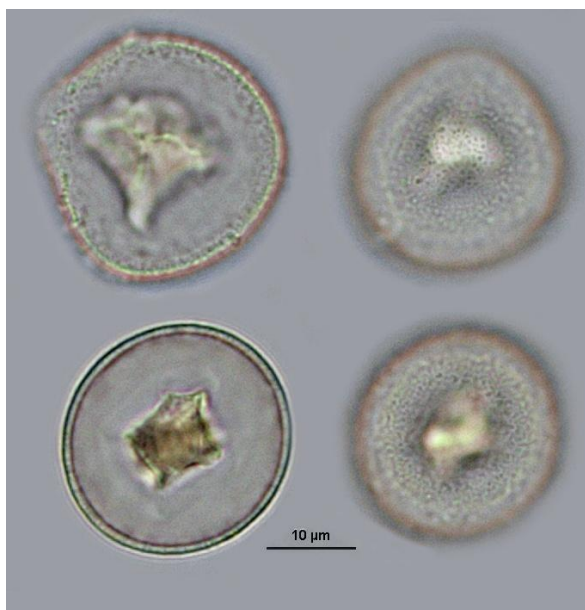
Obrázek č. 35 – mikroskopický snímek pylu vrby jívy – *Salix caprea* L. (PalDat)

Tis červený (*Taxus baccata L.* – viz obrázky č. 36 a 37, příloha obrázek č. 72)

Pylová zrna tisu tvoří monády o malé velikosti (10 – 25  $\mu$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 26,828  $\mu$ m (SD 2,156). Typy ornamentace exiny jsou verukátní a gemátní typ ornamentace (Paldat). Nejsou zde přítomné žádné aperturální otvory. Rousky tvořené pylem tisu mají hnědou barvu (Pritsch, 2016). Vzorek byl odebrán 18. 3. 2023.



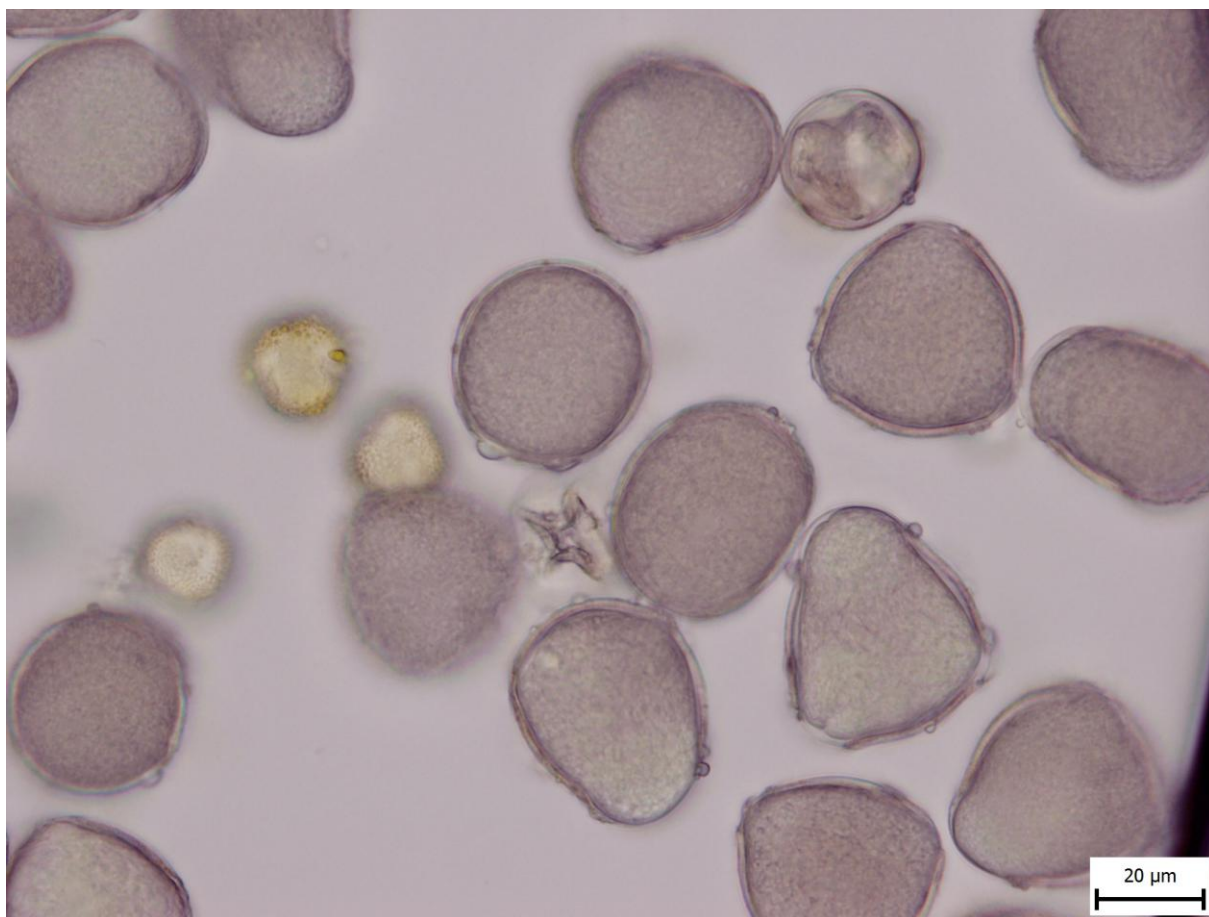
Obrázek č. 36 – mikroskopický snímek tisu pylu červeného – *Taxus baccata L.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 37 – mikroskopický snímek pylu tisů červeného – *Taxus baccata* L. (PalDat)

Podbílěk šupinatý (*Lathraea squamaria* L. – viz obrázky č. 38 a 39, příloha obrázek č. 73)

Pylová zrna podbílku tvoří monády střední velikosti (26 – 50 µm). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 39,486 µm (SD 1,434). Typy ornamentace exiny jsou verukátní a gemátní ornamentace (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem podbílku šupinatého mají světlou až bílou barvu. Vzorek byl odebrán 25. 3. 2023.



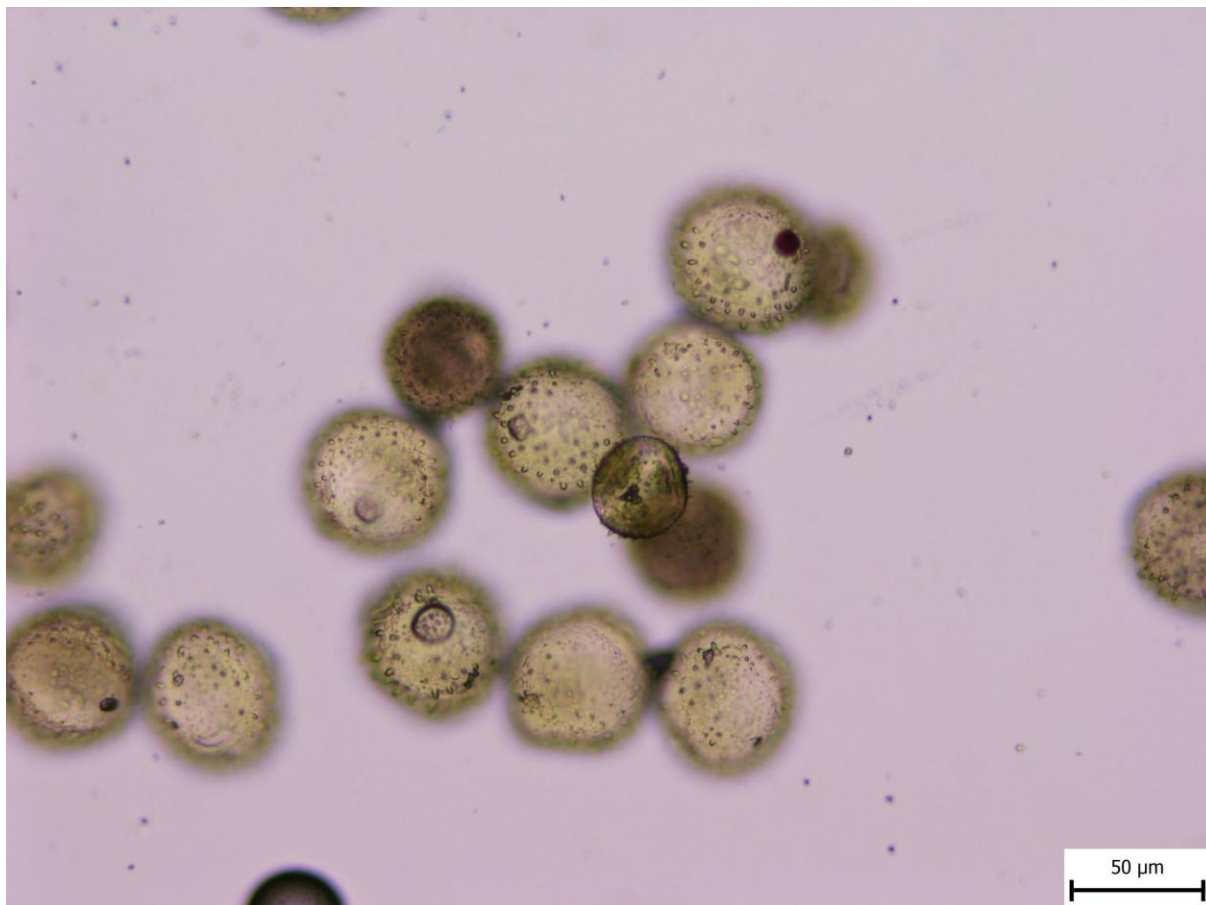
Obrázek č. 38 – mikroskopický snímek pylu podbítku šupinatého – *Lathraea squamaria* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 39 – mikroskopický snímek pylu podbítku šupinatého – *Lathraea squamaria* L. (PalDat)

Zimolez kamčatský (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast. – viz obrázek č. 40, příloha obrázek č. 74)

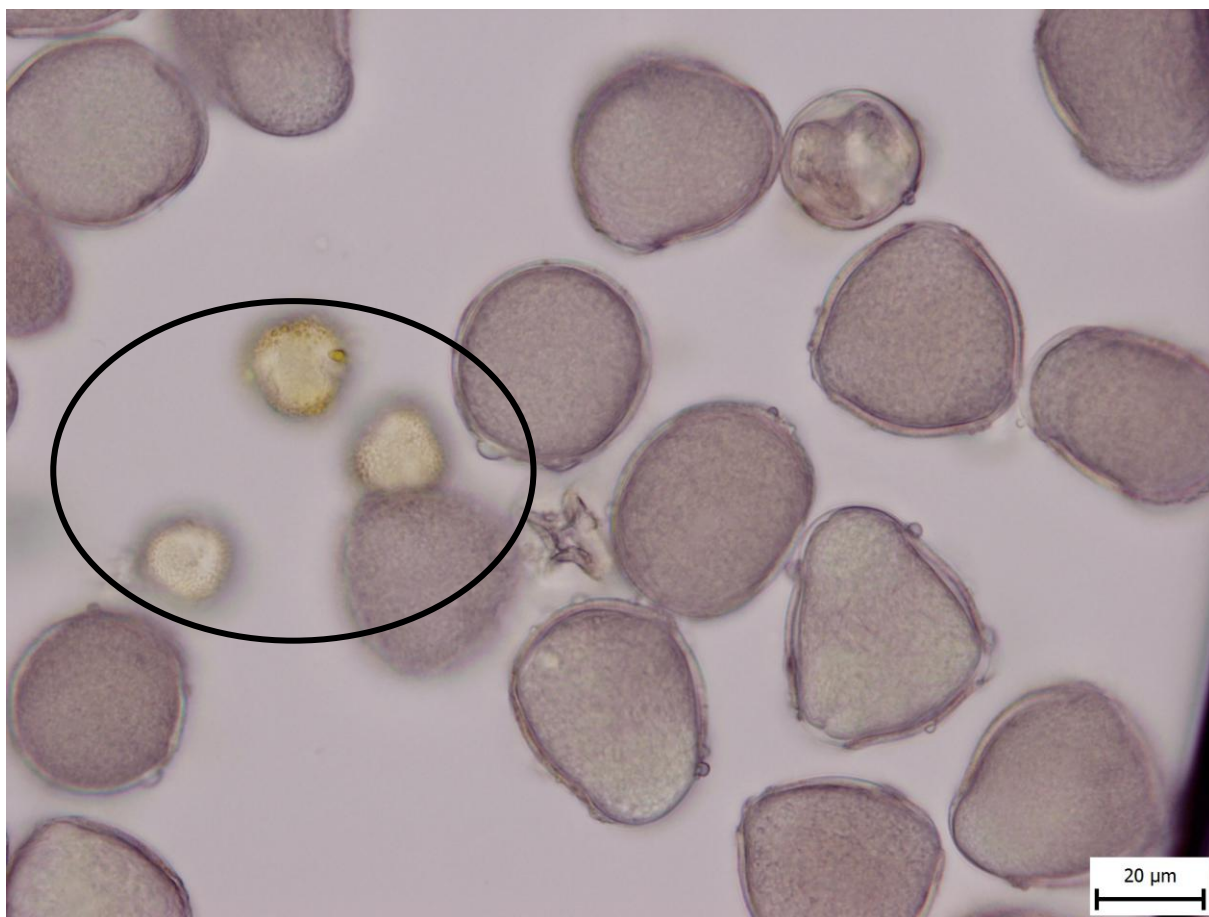
Pylová zrna zimolezu kamčatského tvoří monády velké velikosti (51 – 100  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 51,111  $\mu\text{m}$  (SD 2,205). Typem ornamentace exiny je echinátní ornamentace (Paldat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem zimolezu kamčatského jsou tmavě žluté, hnědavé barvy. Vzorek byl odebrán 26. 3. 2022.



Obrázek č. 40 – mikroskopický snímek pylu zimolezu kamčatského – *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast. (Mašínová, 2022)

Sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L. – viz obrázky č. 41 a 42, příloha obrázek č. 75)

Pylová zrna sasanky tvoří monády o malé velikosti (10 – 25  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 19,510  $\mu\text{m}$  (SD 1,415). Typy ornamentace exiny jsou verukátní a gemátní typy (Paldat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem sasanky hajní mají olovově šedou barvu (Haragsim, 2013). Rousek byl světlé, skoro až bílé barvy. Vzorek byl odebrán 25. 3. 2023.



Obrázek č. 41 – mikroskopický snímek pylu sasanky hajní – *Anemone nemorosa* L. (Mašínová, 2023)

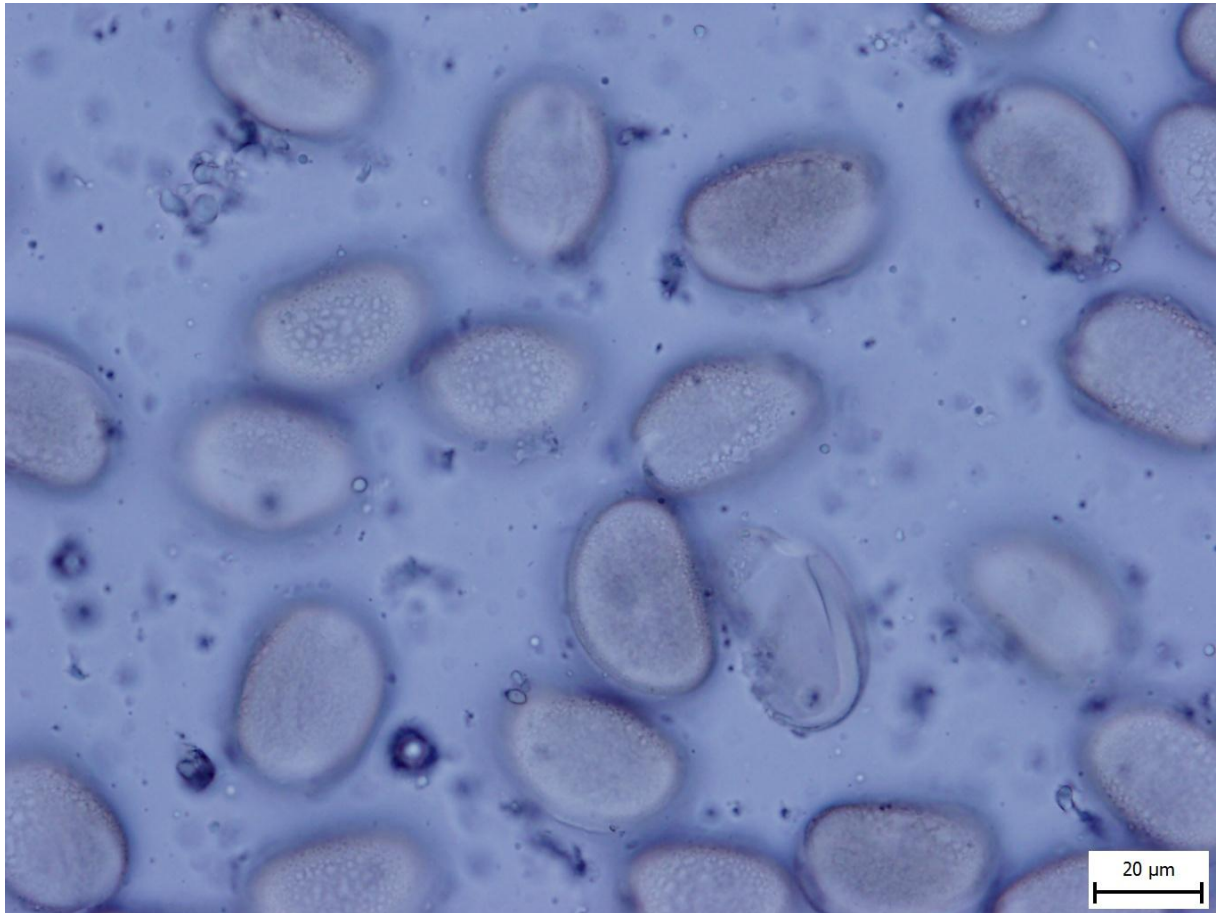


Obrázek č. 42 – mikroskopický snímek pylu sasanky hajní – *Anemone nemorosa* L. (PaľDat)

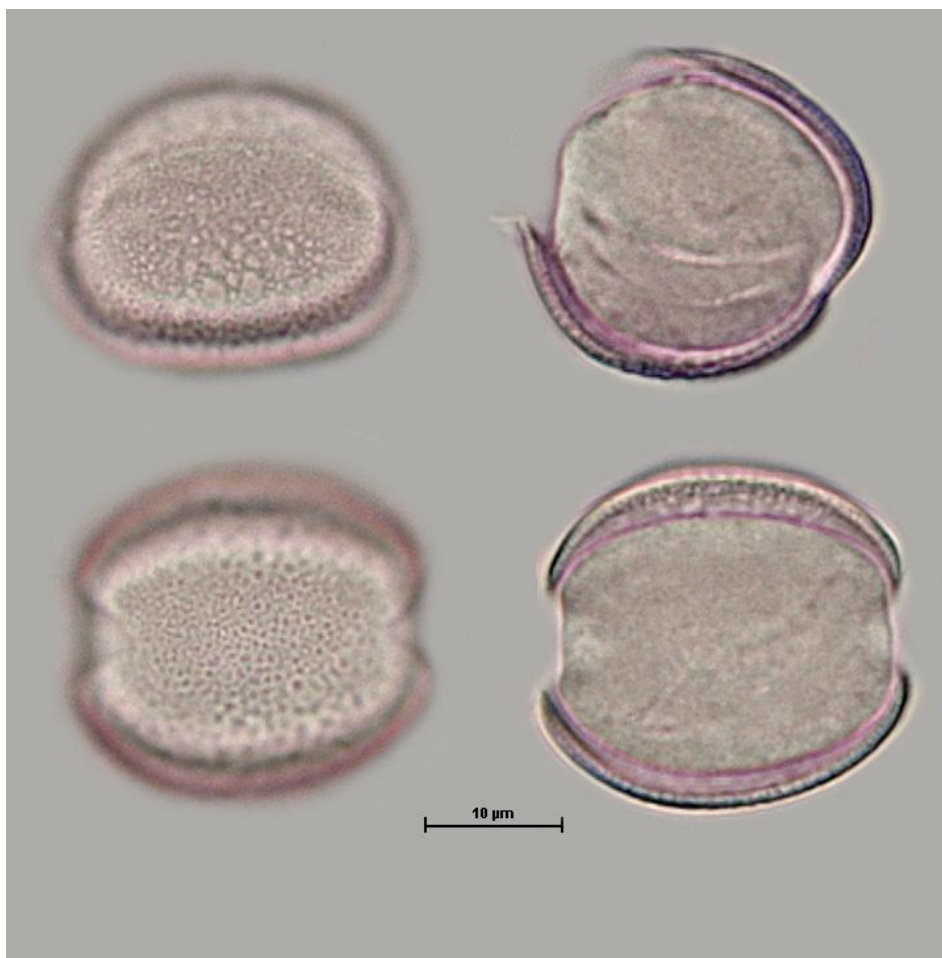


Zástupce čeledi chřestovité (*Asparagaceae* – viz obrázky č. 43 a 44)

Pyl rostlin čeledi chřestovitých je tvořen monádami různých velikostí. Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 29,105  $\mu\text{m}$  (SD 3,365). Pozorovaná pylová zrna mají retikulátní typ ornamentace exiny a jeden aperturátní otvor. Vzorek byl odebrán 9. 4. 2023, v té době kvetly hyacinty (*Hyacinthus spp.* – viz příloha obrázek č. 76), ladoňky (*Scilla spp.* – viz příloha obrázek č. 77), narcisy (*Narcissus spp.* – viz příloha obrázek č. 78) a modřence (*Muscari spp.* – viz příloha obrázek č. 79). Odebraný rousek měl světle žlutou barvu.



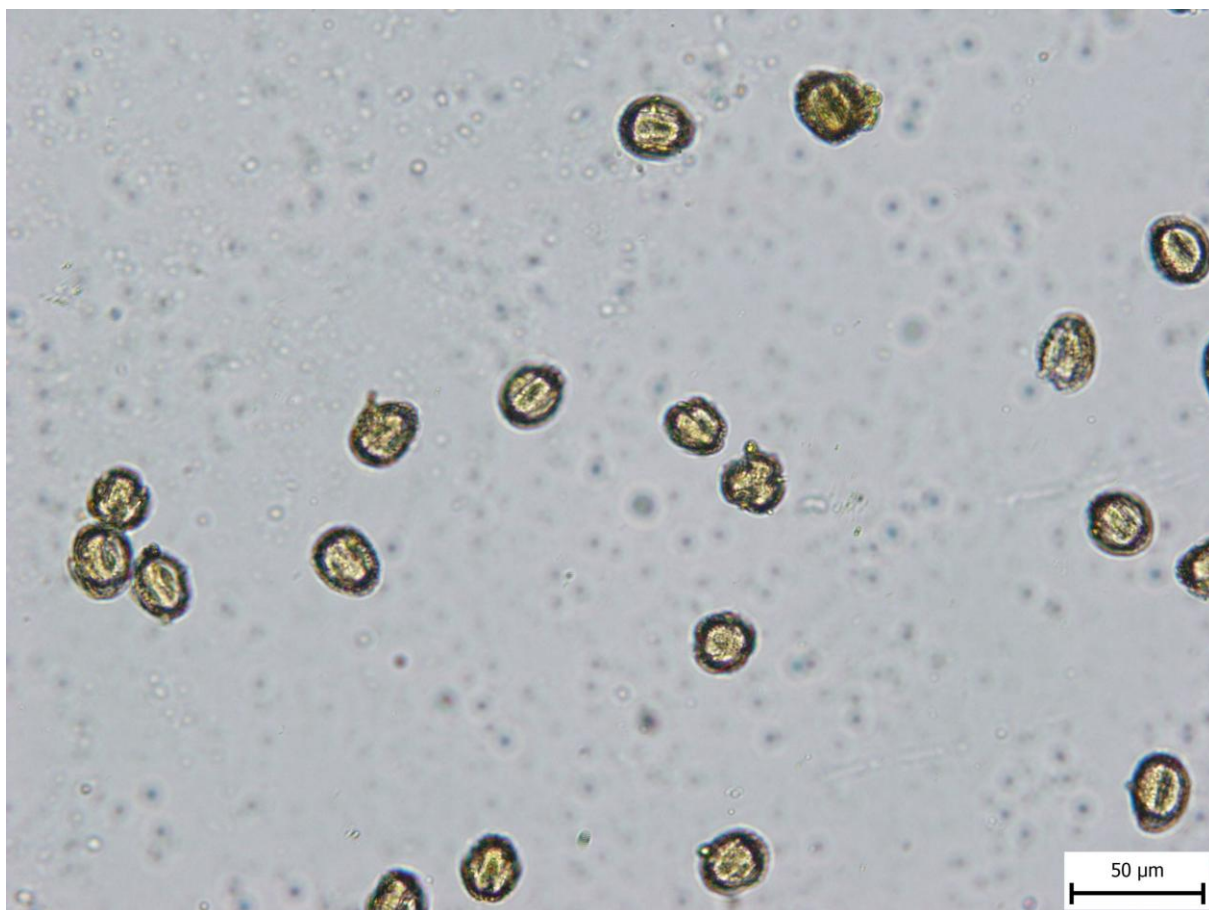
Obrázek č. 43 – mikroskopický snímek pylu zástupce čeledi chřestovité – *Asparagaceae* (Mašínová, 2023)



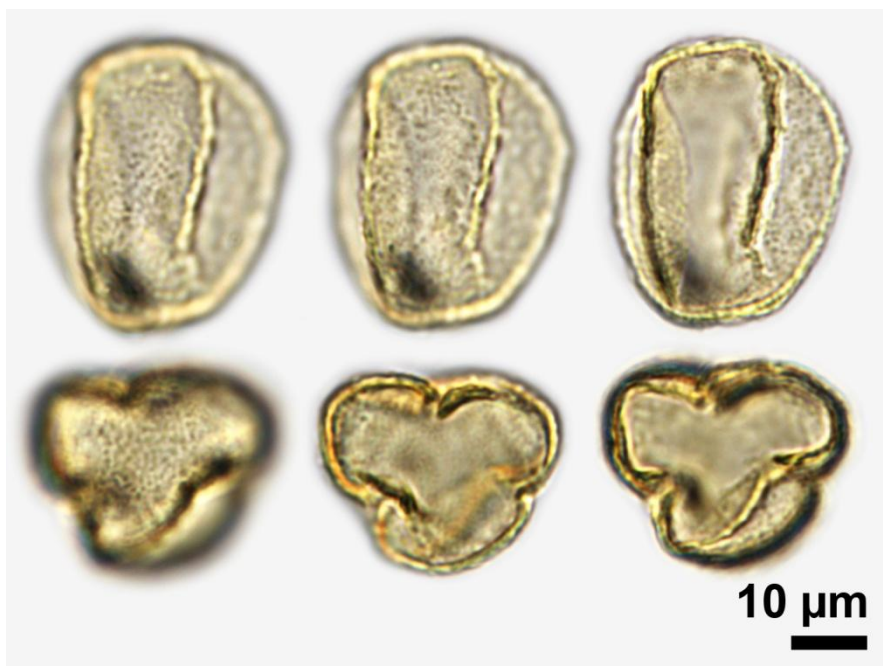
Obrázek č. 44 – mikroskopický snímek pylu zástupce čeledi chřestovité – *Asparagaceae* (PalDat, *Muscari armeniacum* Leichtl. ex Baker)

Dub zimní (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. – viz obrázky č. 45 a 46, příloha obrázek č. 80)

Pylová zrna dubu zimního tvoří monády střední velikosti (26 – 50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 23,333  $\mu\text{m}$  (SD 1,768). Typy ornamentace exiny jsou mikrogranulární a mikroverukátní typy (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem dubu zimního mají zelenavě šedou barvu (Haragsim, 2013). Vzorek, byl odebrán 7. 5. 2022.



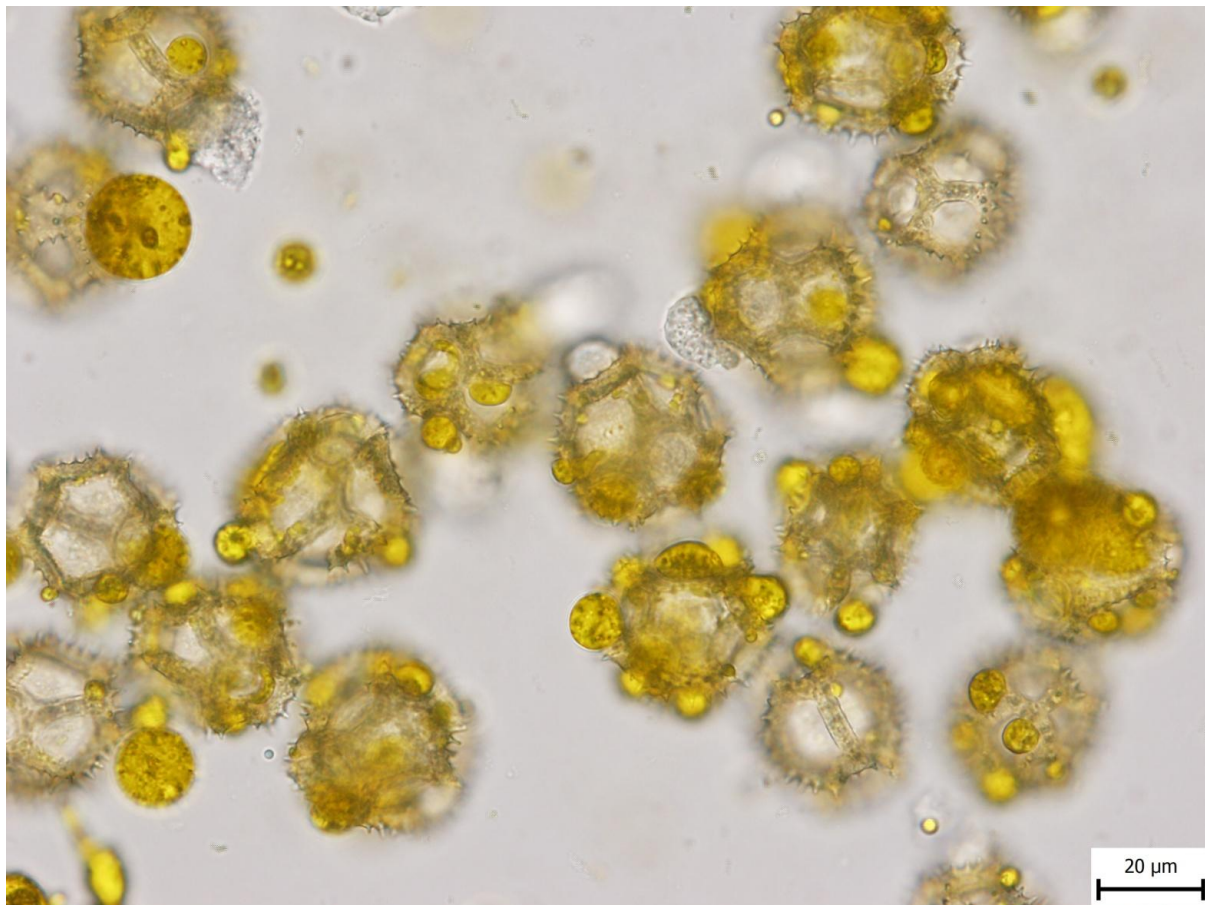
Obrázek č. 45 – mikroskopický snímek pylu dubu zimního – *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (Mašínová, 2022)



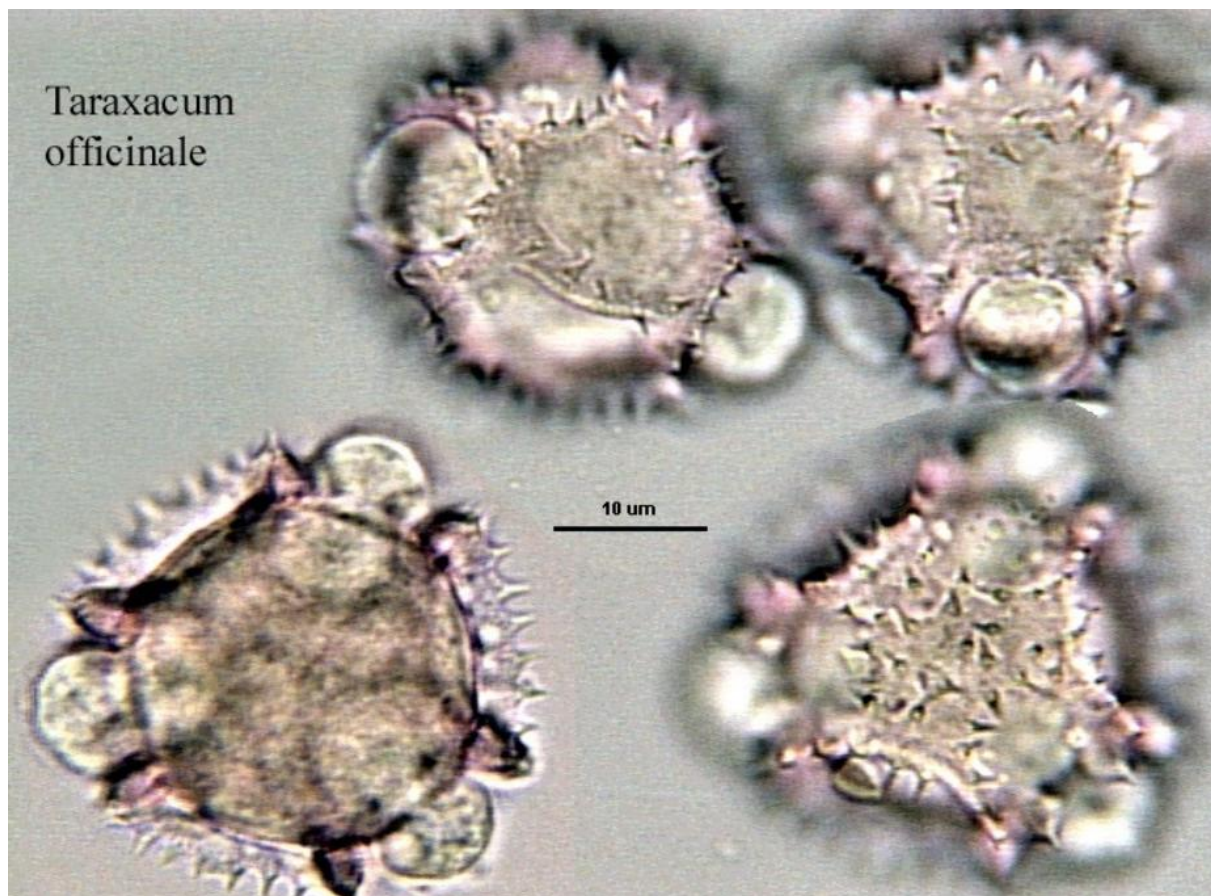
Obrázek č. 46 – mikroskopický snímek pylu dubu zimního – *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (PalDat)

Pampeliška (*Taraxacum spp.* – viz obrázky č. 47 a 48, příloha obrázek č. 81)

Pylová zrna pampelišek tvoří monády o malé velikosti (10 – 25  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 32,149  $\mu\text{m}$  (SD 3,045). Typy ornamentace exiny jsou echinátní a perforátní typ (Paldat). Jsou zde přítomné tři aperturátní otvory typu kolporus. Rousky tvořené pylem pampelišek mají červenooranžovou barvu (Haragsim, 2013). Vzorek byl odebrán 29. 4. 2023.



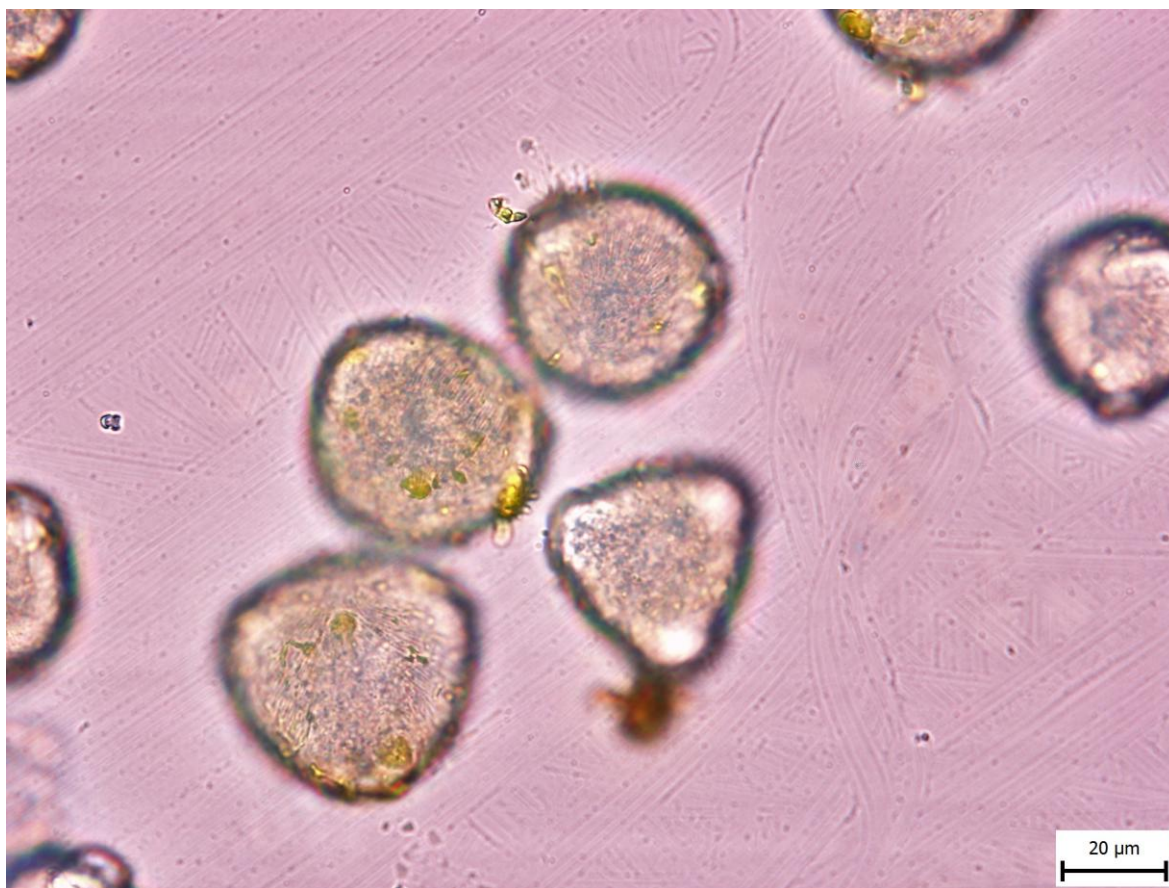
Obrázek č. 47 – mikroskopický snímek pylu pampelišky – *Taraxacum spp.* (Mašínová, 2023)



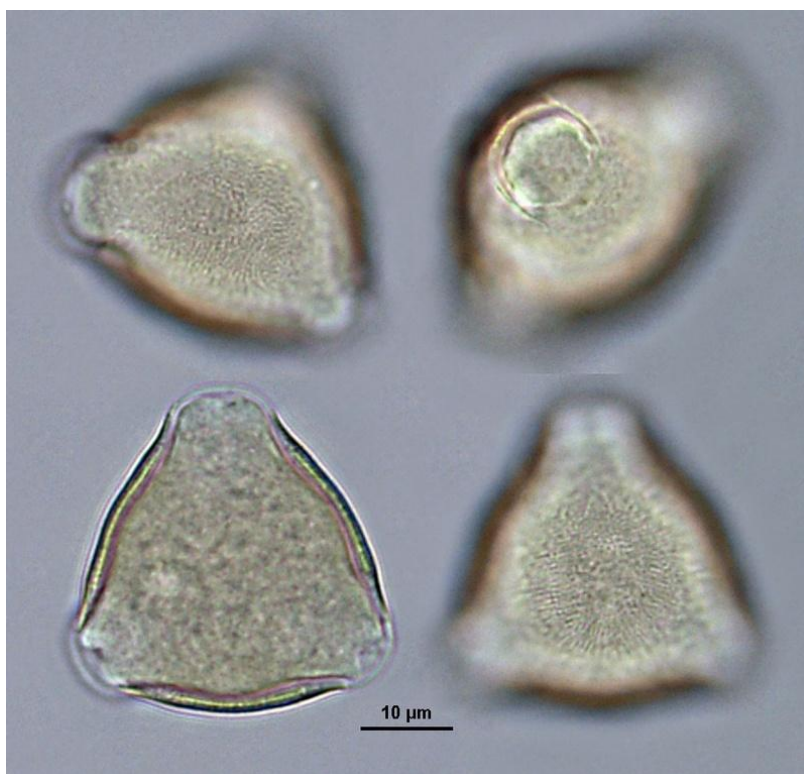
Obrázek č. 48 – mikroskopický snímek pylu pampelišky – *Taraxacum officinale* (PalDat)

Zástupce rodu slivoň (*Prunus*) čeledi růžovitých (*Rosaceae* – viz obrázky č. 49 a 50, příloha obrázek č. 67)

Pyl rostlin rodu slivoň je tvořen monádami střední velikosti (26-50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 35,018  $\mu\text{m}$  (SD 1,985). Zpravidla mají rugulátní a stírátní typ ornamentace exiny a tři aperturátní otvory typu kolporus. Vzorek byl odebrán 29. 4. 2023, v té době kvetla trnka obecná a třešeň ptačí. Odebraný rousek měl nahnědlou barvu.



Obrázek č. 49 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu slivoň – *Prunus spp.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 50 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu slivoň – *Prunus spp.* (PalDat, *Prunus spinosa L.*)

Javor babyka (*Acer campestre* L. – viz obrázky č. 51 a 52, příloha obrázků č. 82)

Pylová zrna javoru tvoří monády o střední velikosti (26-50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 45,928  $\mu\text{m}$  (SD 4,612). Typy ornamentace exiny jsou rugulátní a stírátní typ ornamentace (Paldat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem tisu mají kávovou barvu. Vzorek byl odebrán 20. 5. 2023.



Obrázek č. 51 – mikroskopický snímek pylu javoru babyka – *Acer campestre* L. (Mašínová, 2023)

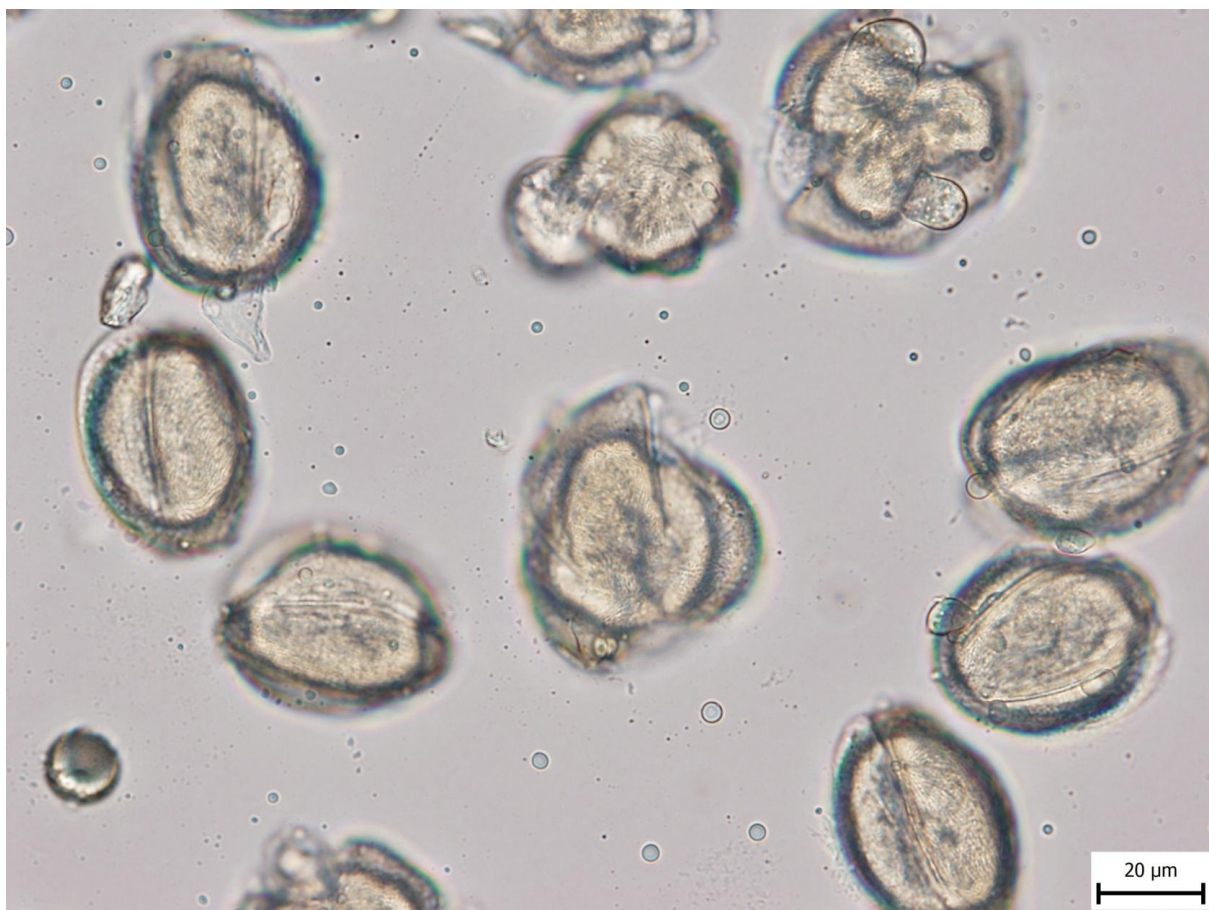


Obrázek č. 52 – mikroskopický snímek pylu javoru babyka – *Acer campestre* L. (PalDat)

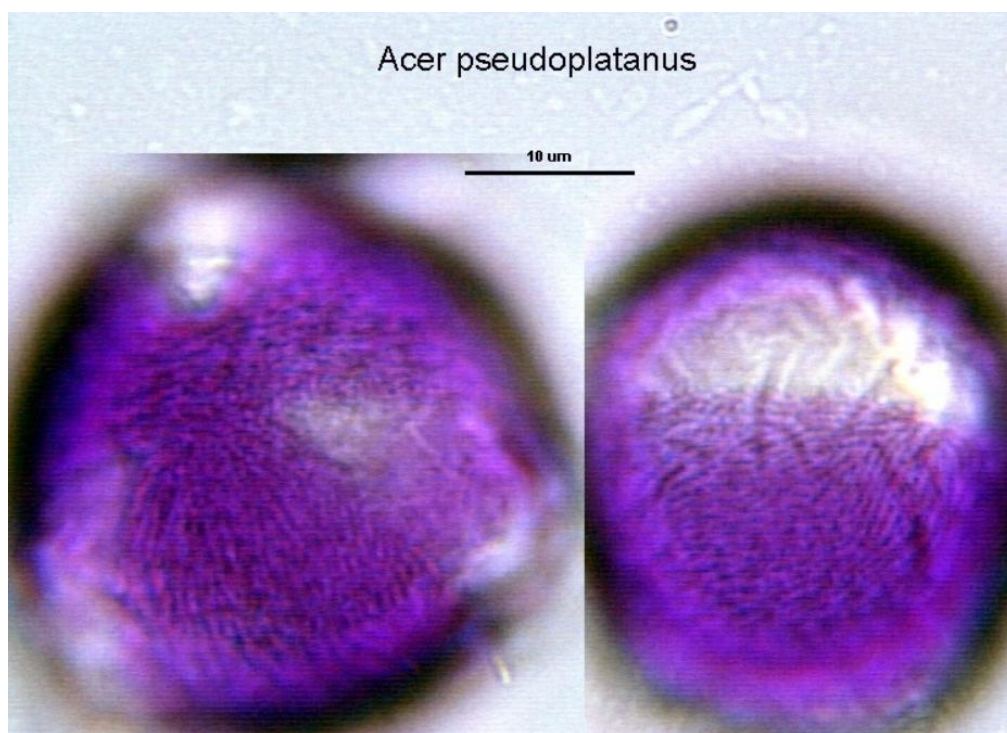
Javor klen (*Acer pseudoplatanus* L. – viz obrázky č. 53 a 54, příloha obrázek č. 83)

Pylová zrna javoru tvoří monády o střední velikosti (26-50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 40,316  $\mu\text{m}$  (SD 4,658). Typy ornamentace exiny jsou rugulátní a stírátní typ ornamentace (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturátní otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem tisu mají šedo zelenou barvu. Vzorek byl odebrán 20. 5. 2023.





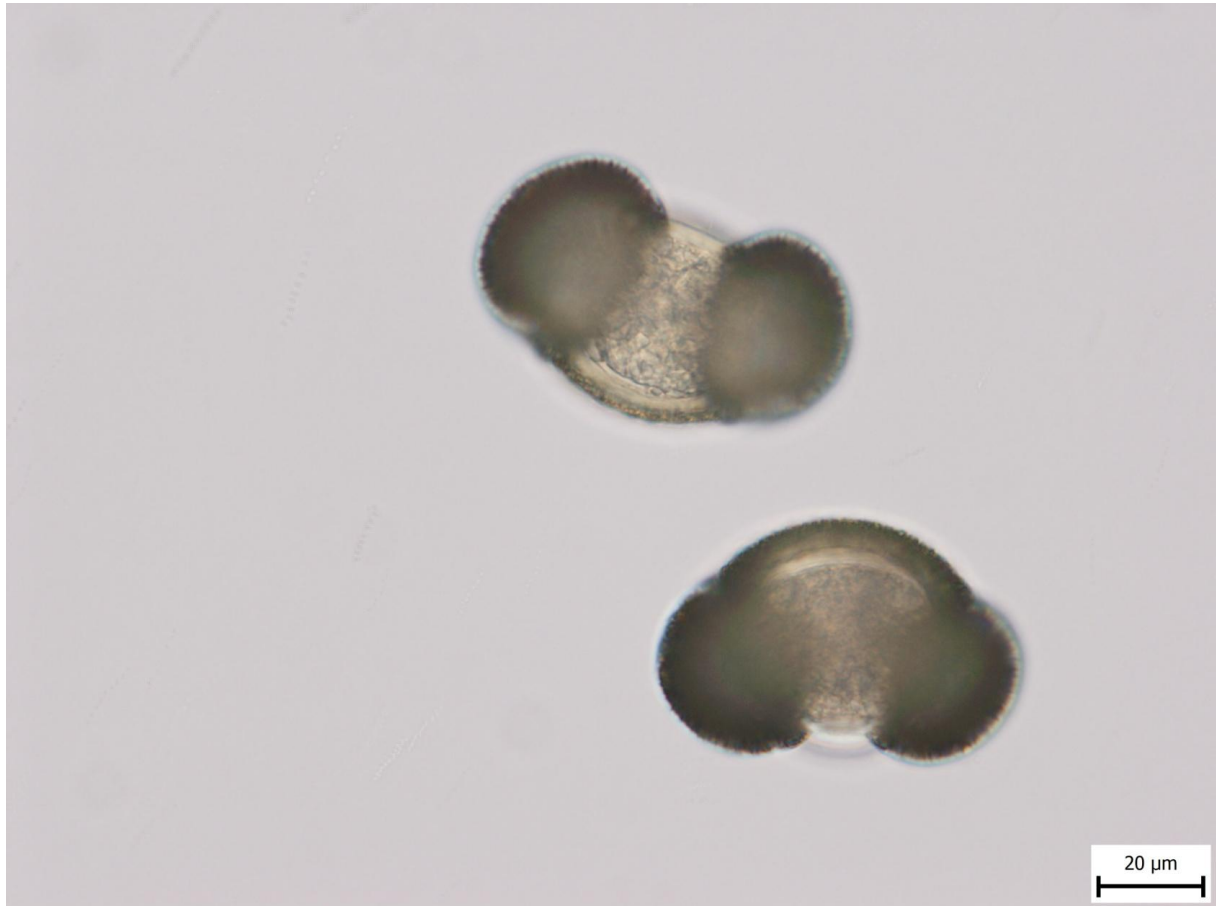
Obrázek č. 53 – mikroskopický snímek pylu javoru klen – *Acer pseudoplatanus* L. (Mašínová, 2023)



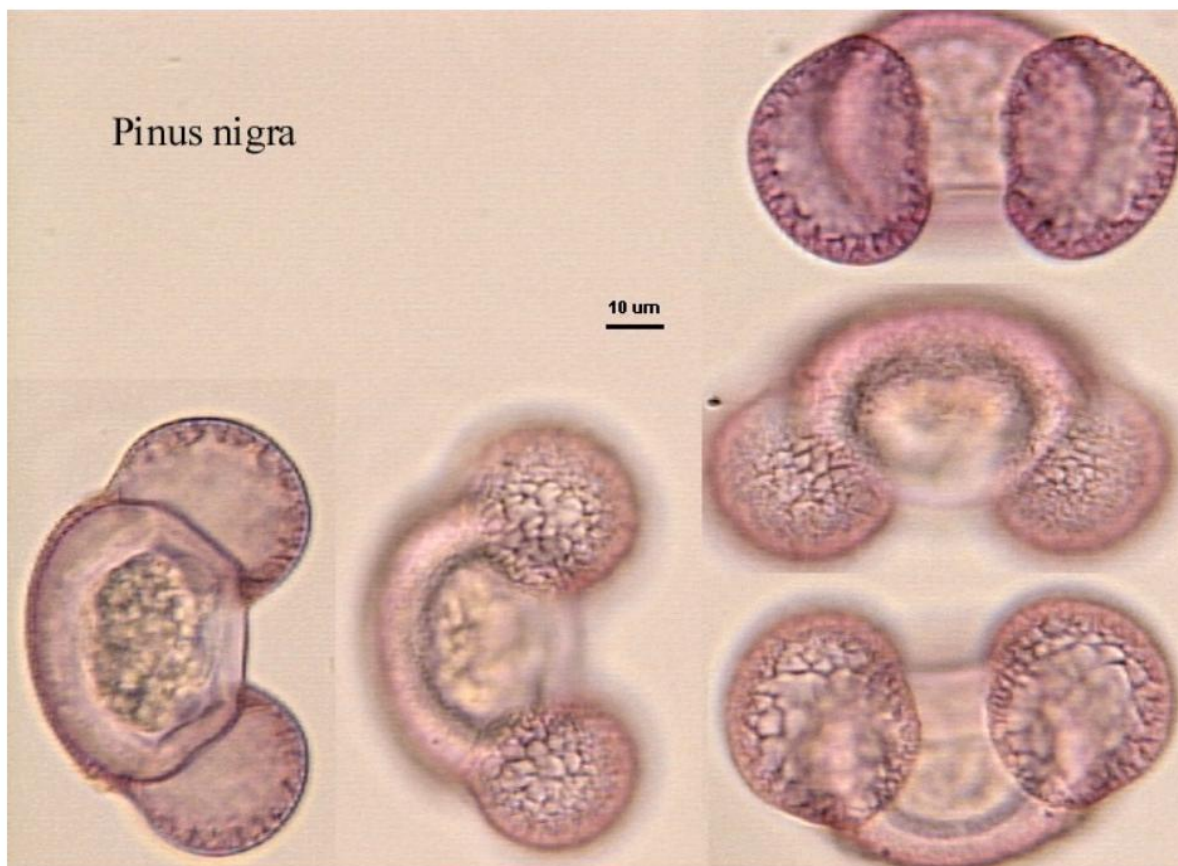
Obrázek č. 54 – mikroskopický snímek pylu javoru klen – *Acer pseudoplatanus* L. (PalDat)

Zástupce rodu borovice (*Pinus*) čeledi borovicovité (*Pinaceae* – viz obrázky č. 55 a 56, příloha č. 85)

Pyl rostlin rodu borovice je tvořen monádami velké velikosti (51 – 100  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 66,986  $\mu\text{m}$  (SD 6,11). Zpravidla mají verukátní typ ornamentace exiny a jeden aperturátní otvor. Vzorek byl odebrán 20. 5. 2023. Odebraný rousek měl světle žlutou barvu.



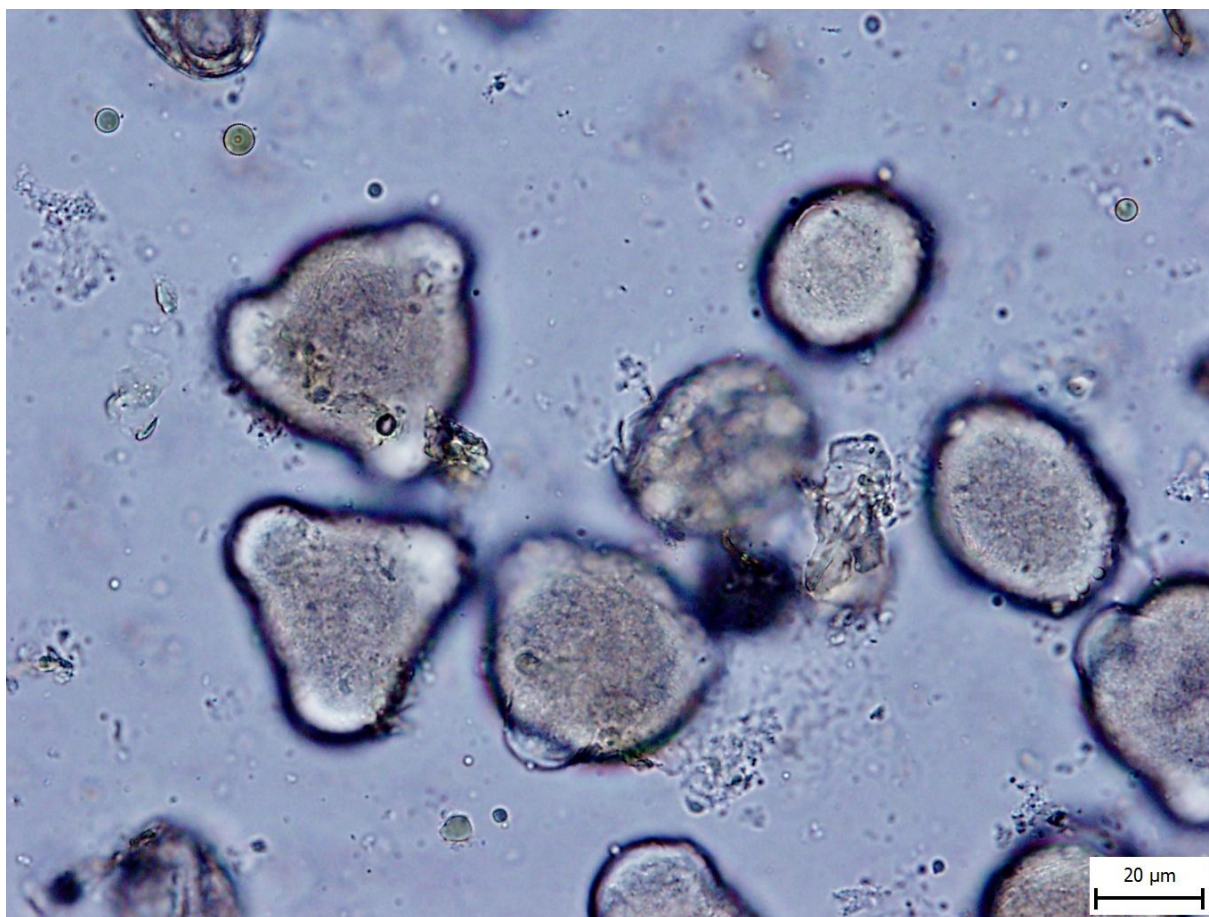
Obrázek č. 55 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu borovice – *Pinus spp.* (Mašínová, 2023)



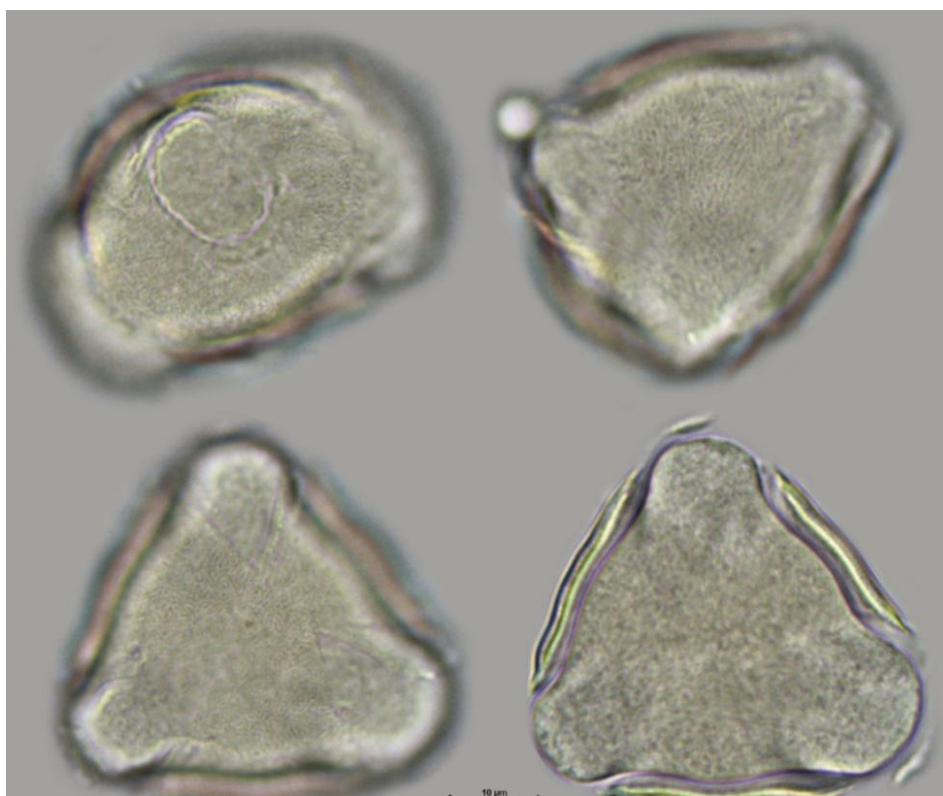
Obrázek č. 56 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu borovice – *Pinus spp.* (PalDat, *Pinus nigra* Arn.)

Hloh (*Crataegus spp.* – viz obrázky č. 57 a 58, příloha obrázek č. 121)

Pylová zrna hlohu tvoří monády o střední velikosti (26-50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 40,465  $\mu\text{m}$  (SD 4,748). Typy ornamentace exiny jsou rugulátní a stírátní typ ornamentace (PalDat). Jsou zde přítomné tři aperturátní otvory typu kolpus. Rousky tvořené pylem tisu mají zelenkavě žlutou barvu. Vzorek byl odebrán 15. 4. 2023.



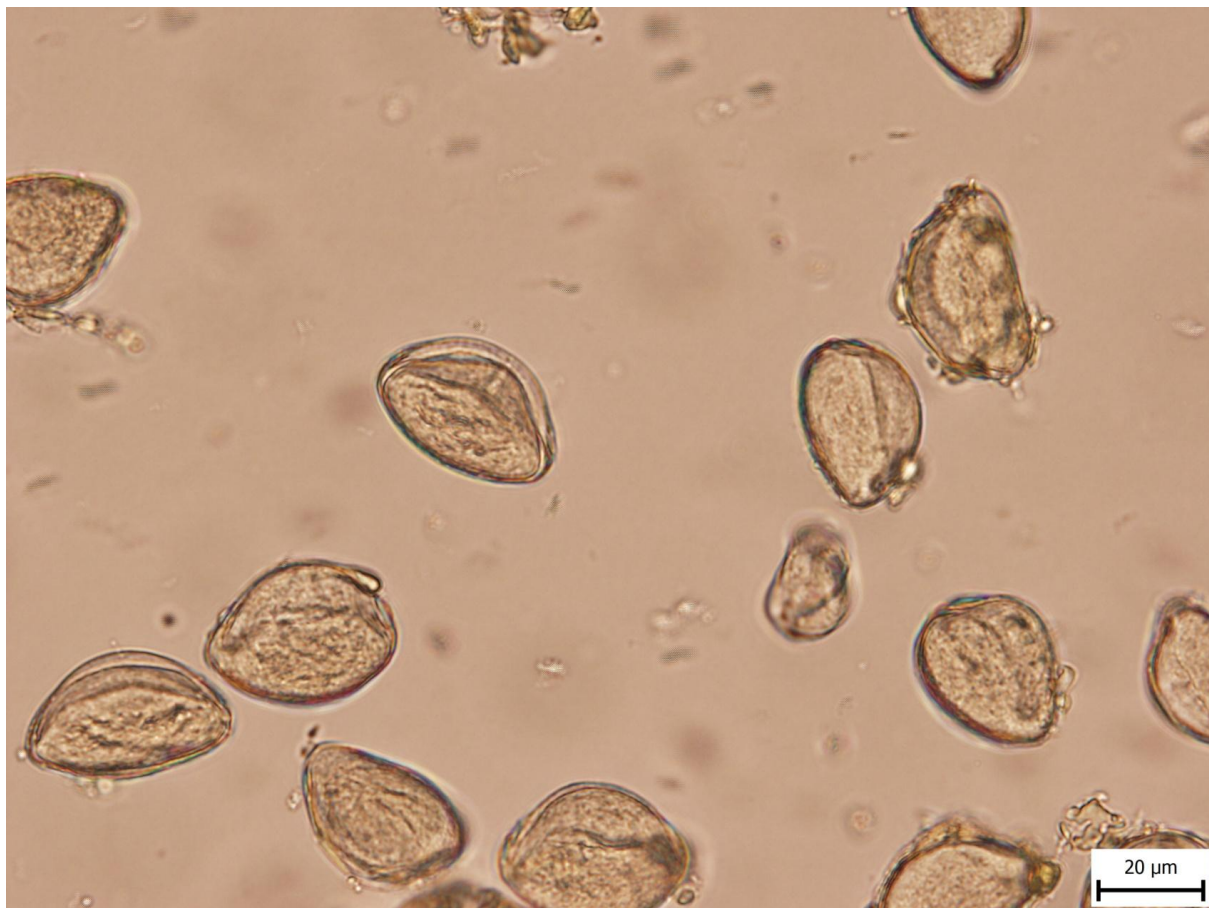
Obrázek č. 57 – mikroskopický snímek pylu hlohu – *Crataegus spp.* (Mašínová, 2023)



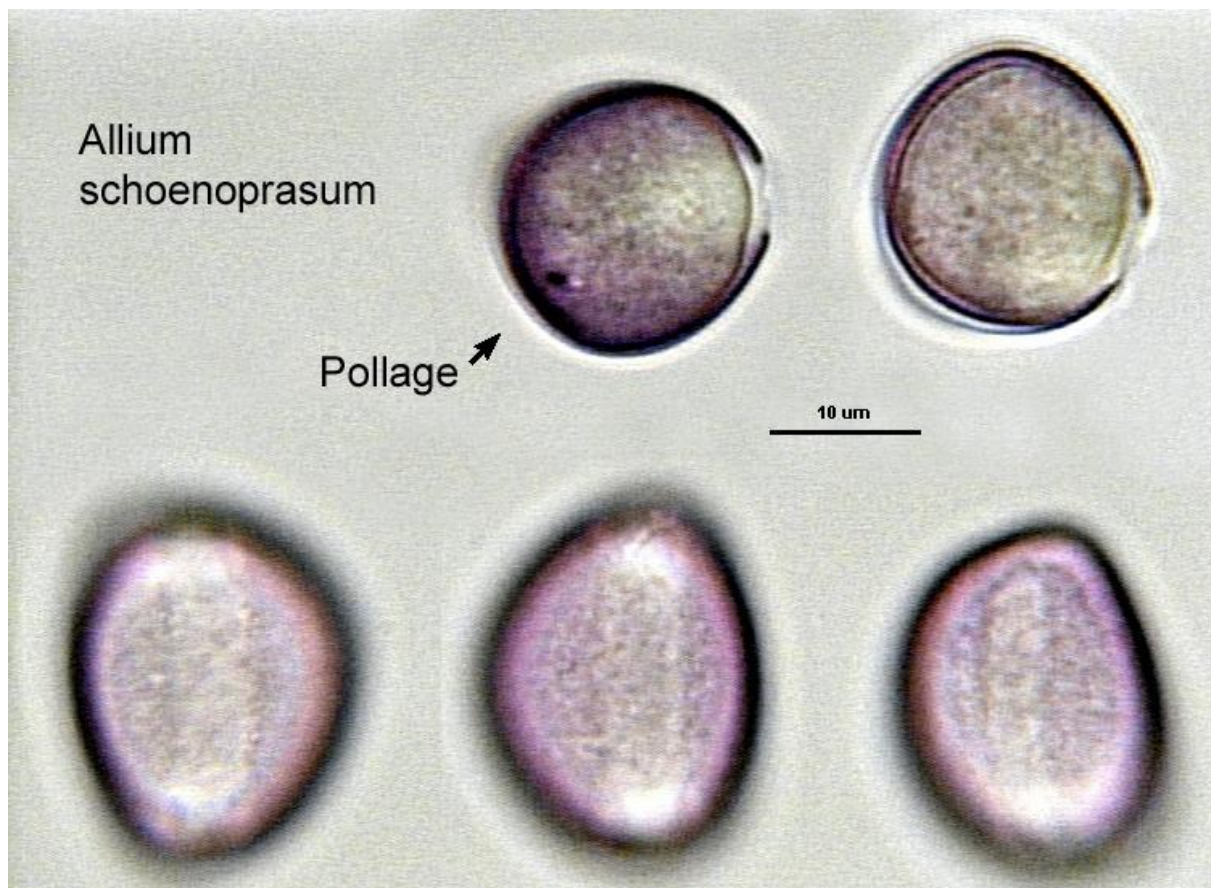
Obrázek č. 58 – mikroskopický snímek pylu hlohu – *Crataegus* spp. (PalDat, *Crataegus laevigata* (Poir.) DC.)

Zástupce rodu *Allium* čeledi amarylkovité (*Amarylidaceae* – viz obrázky č. 59 a 60, příloha obrázky č. 87, 88 a 89)

Pyl rostlin rodu *Allium* je tvořen monádami střední velikosti (26-50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 27,014  $\mu\text{m}$  (SD 4,1425). Zpravidla mají psilátní typ ornamentace exiny a jeden aperturátní otvor. Vzorek byl odebrán 17. 6. 2023. Odebraný rousek měl nahnědlou barvu.



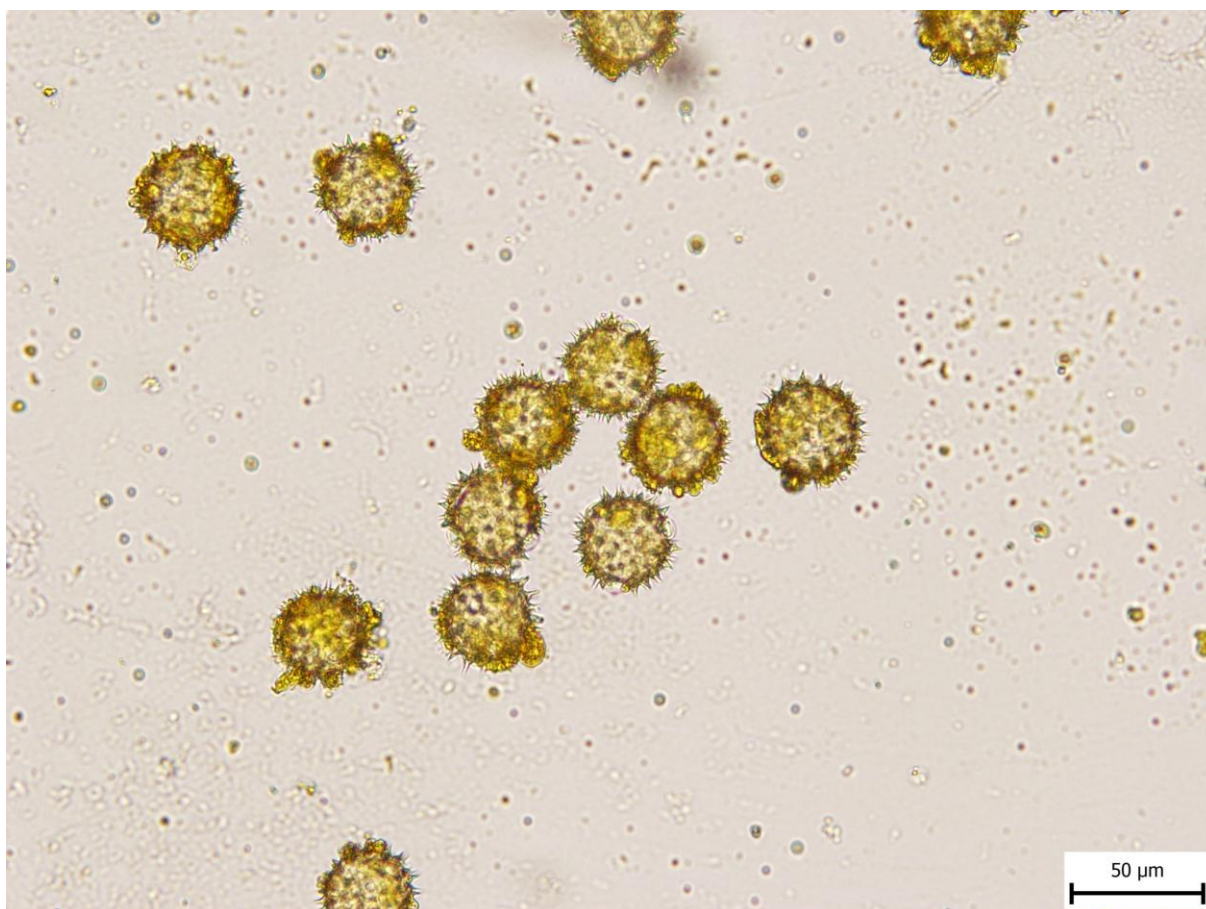
Obrázek č. 59 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu *Allium* (Mašínová, 2023)



Obrázek 60 – mikroskopický snímek pylu zástupce rodu *Allium* (PalDat, *Allium schoenoprasum* L.)

Zástupce čeledi hvězdnicovité (Asteraceae – viz obrázek č. 61)

Pyl rostlin čeledi hvězdnicovitých je tvořen monádami různých velikostí. Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 36,944  $\mu\text{m}$  (SD 3,005). Zpravidla mají echinátní typ ornamentace exiny a tři aperturální otvory typu kolporus. Vzorek byl odebrán 10. 9. 2022, v té době kvetly aksamitníky (*Tagetes spp.* – viz příloha obrázek č. 90), měsíček lékařský (*Calendula officinalis L.* – viz příloha obrázek č. 91), řebříček obecný (*Achillea millefolium L.* – viz příloha obrázek č. 92), slunečnice roční (*Helianthus annuus L.* – viz příloha obrázek č. 93), slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus L.* – viz příloha obrázek č. 94), třapatka zářivá (*Rudbeckia fulgida* – viz příloha obrázek č. 95), turan roční (*Erigeron annuus (L.) Pers.* – viz příloha obrázek č. 96) a vratič obecný (*Tanacetum vulgare L.* – viz příloha obrázek č. 97). Odebraný rousek měl naoranžovělou barvu.



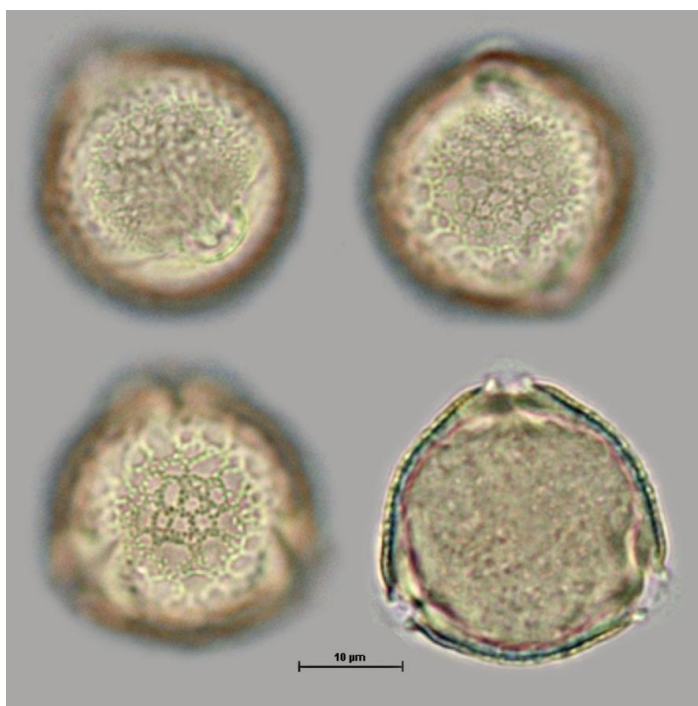
Obrázek č. 61 – mikroskopický snímek pylu zástupce čeledi hvězdnicovité – *Asteraceae* (Mašínová, 2022)

Břečťan popínavý (*Hedera helix L.* – viz obrázky č. 62 a 63, příloha obrázek č. 98)

Pylová zrna břečťanu tvoří monády střední velikosti (26 – 50  $\mu\text{m}$ ). Podle měřítka snímků pořízených během mikroskopování byla zjištěna průměrná velikost pylového zrna 41,875  $\mu\text{m}$  (SD 2,588). Typem ornamentace exiny je retikulátní typ ornamentace (Paldat). Jsou zde přítomné tři aperturální otvory typu kolporus. Rousky tvořené pylem břečťanu popínavého mají žlutou barvu (Pritsch, 2016). Vzorek byl odebrán 3. 9. 2022.



Obrázek č. 62 – mikroskopický snímek pylu břečťanu popínavého – *Hedera helix L.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 63 – mikroskopický snímek pylu břečťanu popínavého – *Hedera helix L.* (PalDat)



## 5. DISKUSE

Ve sledované lokalitě bylo zaznamenáno 129 rostlinných taxonů (viz příloha tabulka 1 až 5), šlo o taxony místní, kulturní i invazní. Mezi pozorované druhy invazivních rostlin patří: zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis* L. – viz příloha obrázky č. 175 a 176), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera* Royle – viz příloha obrázek č. 172), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L. – viz příloha obrázek č. 109), slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus* L. – viz příloha obrázek č. 94) a křídlatky (*Reynoutria* spp. – viz příloha obrázky č. 165 a 166). Během floristického průzkumu bylo zaznamenáno i několik zajímavostí. Během určování pylových rousků byla detekce pylu zimolezu kamčatského (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast. – viz příloha obrázek č. 74) překvapující, i nenápadné květy této rostliny mají v jarním období z hlediska včelí pastvy v oblasti zahrad a sadů význam. Také podbílek šupinatý (*Lathraea squamaria* L. – viz příloha obrázek č. 73) byl včelami řídce navštěvován. Vysoká návštěvnost včel pozorovaná na porostech janovce metlatého (*Cytisus scoparius* (L.) Link – viz příloha obrázky č. 85 a 85), a to i přes to, že tyto rostliny odborná literatura, zabývající se včelí snůškou, nezmiňuje.

Při hodnocení výsledků pylové analýzy nebylo možné taxonomicky zařadit všechny odebrané vzorky, přesto se podařilo identifikovat pyl včelařsky významných druhů rostlin. K určování morfologických znaků pylových zrn nebylo použito pokročilejších metod, jako je například elektronová a flouorescenční mikroskopie nebo barvení exiny pylového zrna bazickým fuchsinem.

Podle literatury známe rousky jedno druhové i mnohodruhové. V předjaří není druhová skladba potravních zdrojů včel bohatá a proto v tomto období tvoří převážně rousky jedno druhové. V létě nekvete větší množství jednoho rostlinného druhu na dané lokalitě, zato je však druhová skladba bohatší a včely tak tvoří i vícedruhové rousky. Většina pylových rousků přinesených do úlu je jedno druhová, více druhové a tedy i vícebarevné rousky přináší do úlu včely průzkumnice. Včely průzkumnice se pokouší najít co nejvíce potencionálních zdrojů potravy pro včelstvo, faktem ale zůstává, že mnohodruhové rousky mohou vznikat také kontaminací. Při návštěvě květu se pyl zachytává na chloupkách pokrývajících tělo včely a jsou posléze vyčesány nohami a uhnětené do rousku. Některá pylová zrna mohou zůstat přichycená na těle dělnice a při dalším sběru potravy z rostlin jiného druhu se mohou smíchat. Ke kontaminaci může případně dojít i při kontaktu včel v kolonii nebo se mohou pyly jiných druhů míchat už v květu prostřednictvím jiných včel a dalších opylovačů (Brodschneider a kol., 2018). Dalším faktorem ovlivňujícím druhovost pylových rousků je sběr samotný. „Každá dělnice, která létá po louce a sbírá nektar a pyl, je věrná jednomu druhu rostliny (Urban, 2018).“ Tomuto jevu se říká florkonstantnost, kdy jedna dělnice opyluje květy jednoho druhu rostlin a vzniká tak většina pylových rousků. Na rozdíl od zkušených včel sběraček, mohou mít nezkušené sběračky problém se stálostí květů, ze kterých sbírají pyl. Bohatost prostředí je rovněž důležitým faktorem. Včely žijící v habitatu bohatém na včelí pastvu mohou mít větší tendence k tvorbě jednodruhových rousků, zatímco včely z chudších habitatů mají limitované zdroje a mohou mít větší sklon k navštívení květů více druhů během jednoho sběru.

Mezi vzorky odebranými v roce 2022 nebyly nalezeny žádné vícedruhové rousky, v roce 2023 bylo pozorováno 11 vzorků, které obsahovaly hned několik druhů pylu. Rok 2022 byl na pyl chudší i díky častým srážkám.

## 6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo provést floristická průzkum ve stanovené oblasti v okolí včelnice a analýza pylových zrn z odebraných rousků. Cíle stanovené pro tuto práci byly naplněny.

V části floristické studie byly určeny hlavní zdroje včelí snůšky na základě pozorování daných taxonů. Taxony byly hodnoceny ve čtyřech typech prostředí: zemědělské oblasti, les, intravilán obcí a zahrady a sady. Výsledky byly zaneseny do tabulky (viz Příloha: Tabulka č. 1, 2, 3, 4, 5).

Pylová analýza, byla relativně úspěšná. Podařilo se určit osmnáct rostlinných taxonů: líska obecná (*Corylus avellana* L.), olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L.), orsej jarní (*Ficaria verna* Huds.), vrba jíva (*Salix caprea* L.), tis červený (*Taxus baccata* L.), podbílík šupinatý (*Lathraea squamaria* L.), zimolez kamčatský (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast.), sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.), zástupce čeledi chřestovité (*Asparagaceae*), dub zimní (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), pampeliška (*Taraxacum* spp.), zástupce rodu *Prunus*, javor babyka (*Acer campestre* L.), javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.), zástupce rodu *Pinus*, zástupce rodu *Allium*, zástupce čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*), hloh (*Crataegus* spp.) a břečťan popínavý (*Hedera helix* L.). Tak bylo možné zjistit význam těchto taxonů ve včelí snůšce.

## 7. ZDROJE

### KNIŽNÍ ZDROJE

- VINTER, Vladimír a Petra MACHÁČKOVÁ. Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu Botaska. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3322-6.
- MOORE, WEBB a COLLINSON. Pollen analysis, Second Edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991. ISBN 0-86542-895-6.
- HARAGSIM, Oldřich, HARAGSIMOVÁ, Ludmila, ed. Včelařské dřeviny a byliny. 2., upr. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4647-0.
- ONDŘEJ, Vladan. Včelí pastva v krajině. Olomouc: Powerprint, 2022. ISBN 978-80-7568-505-6.
- PRITSCH, Günter. Pastva pro včely. Přeložila Anna ŠTORKÁNOVÁ. [Líbeznice]: Víkend, 2016. ISBN 978-80-7433-112-1.
- VESELÝ, Vladimír a kolektiv. Včelařství. Praha: Nakladatelství Brázda, 2013. ISBN 978-80-209-0399-0.
- URBAN, Miroslav. Včelaření od jara do zimy. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0365-2.
- WALKER, Timothy. Pollination: the enduring relationship between plant and pollinator. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2020. ISBN 978-0-691-20375-1.
- JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část). 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.
- ARNDT, Ingo a Jürgen TAUTZ. Včely medonosné: a jejich tajemný život v lese. Přeložil Tomáš DIMTER. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3224-9.
- LINHART, Roman. Včelařit jako včela: jak včelařit s respektem vůči včelám. Druhé vydání. Praha: Mladá fronta, 2021. ISBN 978-80-204-5848-3.
- LINHART, Roman. Myslet jako včela: včelaření bez rojů a varroázy. Druhé vydání. Praha: Mladá fronta, 2021. ISBN 978-80-204-5849-0.
- KAPLAN, Zdeněk, Jiří DANIHELKA, Jindřich CHRTEK, et al. Klíč ke květeně České republiky. Druhé, aktualizované a zcela přepracované vydání. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2660-6.
- HECKER, Ulrich. Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky. 2. vyd. Přeložil Miroslav VOLF. Čestlice: Rebo, 2009. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 978-80-255-0291-4.
- LANG, Angelika. Kvetoucí rostliny. Přeložil Jiří DVOŘÁK. Praha: Svojtka & Co., 2016. Průvodce přírodou (Svojtka & Co.). ISBN 978-80-256-1723-6.
- DEYL, Miloš a Květoslav HÍSEK. Naše květiny. Český Těšín: Academia, 2008. ISBN 978-80-200-0940-X.
- CHALUPA, Tomáš, LOUŽEK, Marek, ed. Kůrovcová kalamita: více než spor přírodovědců: sborník textů. Praha: CEP - Centrum pro ekonomiku a politiku, 2011. Ekonomika, právo, politika. ISBN 978-80-87460-07-8.
- PINC, Karel. Učíme se včelařit. 3. vyd. Ilustroval Jaroslav SEZEMSKÝ. Praha: SZN, 1980. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
- Včelařství. 2022, 75 (157). – 8/2022
- CHITTKA, Lars a RAINE, Nigel E. (2006). Recognition of flowers by pollinators. Elsevier 9:428–435.

- REINHARD, Judit a SRINIVASAN, Mandyam V. (2009). The Role of Scents in Honey Bee Foraging and Recruitment. Food exploitation by Social Insects: An Ecological, Behavioral, and Theoretical Approach 9: 155–172.
- THORP, Robbin W., BRIGGS, Dennis L., ESTES, James R. a ERICKSON, Eric H. (1975). Nectar Fluorescence under Ultraviolet Irradiation. Science 189: 476-478.
- BRODSCHNEIDER, Robert, HEIGL, Helmut, AUER, Waltraud, MOOSEBECKHOFER, Rudolf a CRAILAHEIM, Karl (2018). What We Can (or Cannot) Learn from Multifloral Pollen Pellets. Taylor & Francis Group 95: 78–80.
- SILBERGLIED, Robert E. (1979). Communication in the ultraviolet. Annual Reviews 10: 373-98.
- SAIN, Veer (2017). Economics and Importance of Beekeeping. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research 7: 1833–1834.

#### ELEKTRONICKÉ ZDROJE

- [Současná kalamita v lesích má odlišný charakter než rozmnožení kůrovců v minulosti | Lesy České republiky, s. p. \(lesy-cr.cz\)](#)
- [Kůrovcová situace bude v roce 2018 mimořádně nepříznivá | Lesy České republiky, s. p. \(lesy-cr.cz\)](#)
- [https://www.ms-cbs.cz/wp-content/uploads/2021/03/ftygeo\\_v.jpg](https://www.ms-cbs.cz/wp-content/uploads/2021/03/ftygeo_v.jpg)
- <https://www.fenofaze.cz/cz/o-fenologii/>
- [Lýkožrout smrkový | Kůrovcové Info \(kurovcoveinfo.cz\)](#)
- <https://www.bee-culture.com/bees-see-matters/>
- [rihova-2017-palynologem-snadno-a-rychle.pdf](#)
- [BeeConnected \(webnode.cz\)](#)
- Anatomický atlas cévnatých rostlin – botanika.upol.cz
- <https://www.palдат.org/>
- [Pl@ntNet identify \(plantnet.org\)](#)
- [Taxonomic tree of plants and animals with photos | BioLib.cz](#)
- [Archiv \(cuzk.cz\)](#)
- <https://mapy.cz/>
- <https://www.google.com/maps/>
- software společnosti Promica: QuickPHOTO CAMERA 3.2.
- software společnosti Promica: QuickPHOTO CAMERA 3.0.
- Adobe Illustrator CS6
- Malování 3D od společnosti Microsoft
- Microsoft Malování.

## 8. DIDAKTICKÁ ČÁST

Pracovní listy jsou určeny k vyplnění pro studenty, kterým byla předložena krátká přednáška o včele medonosné. Slouží k lepšímu zafixování učiva a procvičení práce se stereolupou.

První odstavec textu v pracovních listech může žákům posloužit jako vodítko při plnění úkolů.

K úkolům, které se opírají o pohlavní dimorfismus morfologie včelí dělnice a trubce, je mimo stereolupy a tělíček včel také možné žákům poskytnout obrazové přílohy zobrazující tělní stavbu dělnice, trubce a matky.

### 8.1. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA K DIDAKTICKÉ ČÁSTI



Obrázek č. 64 – odlišnost morfologie včelí dělnice, trubce a včelí královny č. 1 ([https://agritech.tnau.ac.in/farm\\_enterprises/fe\\_api\\_castesofhoneybee.html](https://agritech.tnau.ac.in/farm_enterprises/fe_api_castesofhoneybee.html))



Digital Museum of Natural History

Obrázek č. 65 – odlišnost morfolgie včelí dělnice, trubce a včelí královny č. 2 (<https://www.waikatobeekeepers.org.nz/bee-information/bee-gallery/#bee-photos-3>)



Obrázek č. 66 – odlišnost morfologie včelí dělnice a trubce (<https://www.waikatobeekeepers.org.nz/bee-information/bee-gallery/#bee-photos-3>)

## 8.2. PRACOVNÍ LIST

### PRACOVNÍ LIST – POHLAVNÍ DIMORFISMUS VČELY MEDONOSNÉ

Včela medonosná (*Apis mellifera Linnaeus*) patří mezi společensky žijící hmyz. V rámci včelího společenstva, včelstva, rozlišujeme včelí dělnice, trubce a včelí matku. Tito jedinci se liší funkcí, kterou ve včelstvu zastávají a také morfologií a anatomií tělní stavby.

#### ÚKOL č. 1

Vysvětlete pojem POHLAVNÍ DIMORFISMUS. Uveďte libovolný příklad.

#### ÚKOL č. 2

Pozorujte tělní stavbu dělnice a trubce včely medonosné pod stereolupou. Zaměřte pozornost na hlavu a třetí pár nohou. Uveďte alespoň čtyři morfologické rozdíly.

#### ÚKOL č. 3

Nakreslete druhý a třetí pár nohou dělnice včely medonosné. Popište útvary sloužící k tvorbě a přenosu pylového rousku. K nákresům uveďte zvětšení.

#### NOHA DRUHÉHO PÁRU

ZVĚTŠENÍ:



NOHA TŘETÍHO PÁRU VNĚJŠÍ BOČNÍ STRANA

ZVĚTŠENÍ:

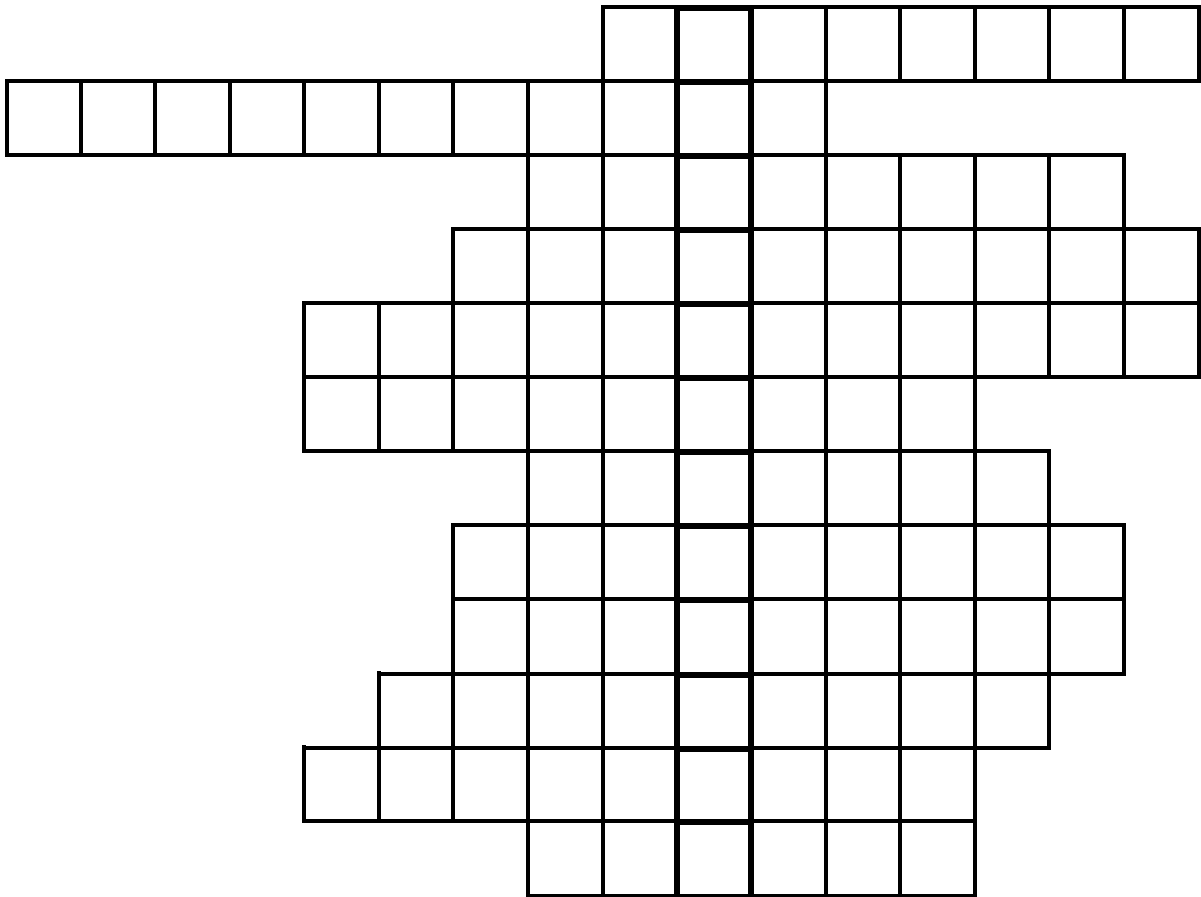
NOHA TŘETÍHO PÁRU VNITŘNÍ BOČNÍ STRANA

ZVĚTŠENÍ:

#### ÚKOL č. 4

Vyřešte křížovku, tajenkou doplňte následující větu:

..... je typ partenogeneze, při kterém vznikají z neoplozených vajíček samci.



- 1) útvar, ze kterého se vylíhne matka
- 2) latinský název řádu, pod který včela medonosná spadá
- 3) chemické signály sloužící ke komunikaci hmyzu/ živočichů
- 4) podřád, do kterého spadá včela medonosná, uveďte český název
- 5) jiný výraz pro hmyz s proměnou dokonalou
- 6) dýchací orgány včely, které mají větvený trubicovitý tvar, jsou dobře viditelné na křídlech
- 7) typ oka včely
- 8) podjednotka, ze které se skládá oko včely
- 9) tekutina, která u hmyzu nahrazuje krev
- 10) vnější kostra latinsky
- 11) typ nervové soustavy hmyzu, český název
- 12) odborný termín pro tři jednoduchá očka na temeni hlavy včely medonosné

### 8.3. ŘEŠNÍ ÚKOLU Č. 4

									M	A	T	E	Č	N	Í	K
H	Y	M	E	N	O	P	T	E	R	A						
								F	E	R	O	M	O	N	Y	
							Š	T	Í	H	L	O	P	A	S	Í
H	O	L	O	M	E	T	A	B	O	L	A					
V	Z	D	U	Š	N	I	C	E								
							S	L	O	Ž	E	N	É			
								O	M	A	T	I	D	I	U	M
								H	E	M	O	L	Y	M	F	A
								E	X	O	S	K	E	L	E	T
G	A	N	G	L	I	O	V	Á								
									O	C	E	L	L	I		

ARRHENOTOKIE je typ partenogeneze, při kterém vznikají z neoplozených vajíček samci.

## PŘÍLOHA

### VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM Č. 1 AŽ 5.

V kolonce: detekován sběr pylu, byly stanoveny tři kategorie pro pozorovaný sběr pylu u jednotlivých rostlinných taxonů, a to: hojně, řídké a vzácně navštěvované rostliny. Kolonky: snůška nektaru, snůška pylu, snůška medovice a barva pylového rousku byly převzaty z odborné literatury (Haragsim, 2013 a Pritsch, 2016).

	rod a druh	latinský název	detekován sběr pylu	doba kvetení	snůška nektaru	snůška pylu	snůška medovice	barva pylového rousku
1	bledule jarní	<i>Leucojum vernum L.</i>	Řídce	únor - konec března	ano	ano	ne	
2	olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa L.</i>	Hojně	březen	ne	ano	ano	šedá, žlutozelená
3	ladoňky	<i>Scilla spp.</i>	Řídce	březen - duben				
4	líška obecná	<i>Corylus avellana L.</i>	Hojně	březen - duben	ne	ano	ano	šedě žlutá
5	modřín opadavý	<i>Larix decidua Mill.</i>	vzácně	březen - duben	ne	ano	ano	žlutá
6	orsej jarní	<i>Ficaria verna Huds.</i>	Řídce	březen - duben	ne	ano	ne	žlutá
7	sedmikráska chudobka	<i>Bellis perensis L.</i>	vzácně	březen - duben	ano	ano	ne	žlutá
8	sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis L.</i>	Řídce	březen - duben	ano	ano	ne	oranžová
9	šafrány	<i>Crocus spp.</i>	Řídce	březen - duben	ano	ano	ne	oranžová
10	tis červený	<i>Taxus baccata L.</i>	Řídce	březen - duben	ne	ano	ne	kávově hnědá
11	vrba jíva	<i>Salix caprea L.</i>	Hojně	březen - duben	ano	ano	ne	olivově žlutá, nahnědlá
12	plicník lékařský	<i>Pulmonaria officinalis L.</i>	vzácně	březen - květen	ano	ano	ne	bělavá
13	podběl lékařský	<i>Tussilago farfara L.</i>	Řídce	březen - květen	ano	ano	ne	oranžově žlutá
14	křivatec žlutý	<i>Gagea lutea (L.) Ker Gawl.</i>	vzácně	březen - květen			ne	
15	hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum L.</i>	Řídce	březen - červen	ano	ano	ne	nachová, načervenalá
16	trnka obecná	<i>Prunus spinosa L.</i>	Hojně	konec března - duben	ano	ano	ne	hnědavá, žlutohnědá
17	řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis L.</i>	Řídce	začátek dubna - konec června	ano	ano	ne	
18	javor mléč	<i>Acer platanoides L.</i>	Hojně	duben	ano	ano	ano	kávové
19	podbílík šupinatý	<i>Lathraea squamaria L.</i>	vzácně	duben		ano	ne	bělavá
20	zimolez kamčatský	<i>Lonicera caerulea var. kamtschatica Sevast.</i>	Řídce	duben	ano	ano	ne	
21	sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa L.</i>	Řídce	duben - polovina května	ne	ano	ne	olivově šedá
22	habr obecný	<i>Carpinus betulus L.</i>	Řídce	duben - květen	ne	ano	ano	
23	hrušně	<i>Prunus spp.</i>	Hojně	duben - květen	ano	ano	ne	zelenavě šedá
24	hyacinty	<i>Hyacinthus spp.</i>	Hojně	duben - květen		ano	ne	světle žlutá
25	jedle bělokorá	<i>Abies alba Miller</i>	Řídce	duben - květen	ne	ano	ano	žlutá

Tabulka č. 1 - seznam včelařsky významných rostlin ze sledované oblasti (Mašínová, 2023)



	rod a druh	latinský název	detekován sběr pylu	doba kvetení	snůška nektaru	snůška pylu	snůška medovice	barva pylového rousku
26	meruzalka srstka - angrešt	<i>Ribes uva-crispa L.</i>	hojně	duben - květen	ano	ano	ne	bíle žlutá
27	meruzalka zahradní (rybíz)	<i>Ribes sylvestris</i>	řídce	duben - květen	ano	ano	ne	zlatožlutá
28	modřence	<i>Muscari spp.</i>	řídce	duben - květen	ano	ano	ne	
29	smrk ztepilý	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	řídce	duben - květen	ne	ano	ano	žlutá
30	třešeň ptačí	<i>Prunus avium L.</i>	hojně	duben - květen	ano	ano	ano	hnědá
31	dub letní	<i>Quercus robur L.</i>	hojně	duben - červen	ne	ano	ano	zelenavě šedé
32	dub zimní	<i>Quercus petraea (Matt.) Liebl.</i>	hojně	duben - červen	ne	ano	ano	zelenavě šedé
33	jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	hojně	duben - červen	ano	ano	ne	cihlově červená
34	mokryš střídavolistý	<i>Chrysosplenium alternifolium L.</i>	vzácně	duben - červen				
35	popenec břečťanolistý	<i>Glechoma hederacea L.</i>	řídce	duben - červenec	ano	ano	ne	
36	zběhovce plazivý	<i>Ajuga reptans L.</i>	řídce	duben - červenec	ano	ne	ne	
37	rozrazilky	<i>Veronica spp.</i>	řídce	duben - srpen	ano	ano	ne	bílá, bělavě šedá
38	hrách setý peluška	<i>Pisum sativum subsp. Arvense (L.) Poir.</i>	řídce	duben - říjen				
39	řepka olejka	<i>Brassica napus L.</i>	hojně	polovina dubna - začátek června	ano	ano	ne	žlutá
40	hluchavka bílá	<i>Lamium album L.</i>	řídce	polovina dubna - konec října	ano	ne	ne	žlutá
41	jahodníky	<i>Fragaria spp.</i>	hojně	konec dubna - září	ne	ano	ne	žlutá
42	pampelišky	<i>Taraxacum spp.</i>	hojně	konec dubna	ano	ano	ne	oranžová
43	buk lesní	<i>Fagus sylvatica L.</i>	řídce	květen	ne	ano	ano	citronově žluté
44	jabloně	<i>Malus spp.</i>	hojně	květen	ano	ano	ne	olívově žlutá, světle žlutá
45	javor babyka	<i>Acer campestre L.</i>	řídce	květen	ano	ano	ano	kávové
46	javor klen	<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	hojně	květen	ano	ano	ano	šedo zelené
47	slivoně	<i>Prunus spp.</i>	hojně	květen	ano	ano	ne	
48	borovice černá	<i>Pinus nigra Arn.</i>	řídce	květen - červen	ne	ano	ano	oranžově žlutá
49	hlohy	<i>Crataegus spp.</i>	hojně	květen - červen	ano	ano	ne	zelenkavě žlutá
50	janovec metlatý	<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>	hojně	květen - červen				oranžovo žlutá

Tabulka č. 2 - seznam včelařsky významných rostlin ze sledované oblasti (Mašínová, 2023)

	rod a druh	latinský název	detekován sběr pylu	doba kvetení	snůška nektaru	snůška pylu	snůška medovice	barva pylového rousku
51	mahonie cesmínolistá	<i>Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt.</i>	řídce	květen - červen	ano	ano	ne	žlutavě šedá
52	jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia L.</i>	hojně	polovina května - polovina června	ano	ano	ne	olivově žlutá
53	svída krvavá	<i>Cornus sanguinea L.</i>	hojně	květen - konec června	ano	ano	ne	šedivě žlutá
54	ředkev ohnice	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>	řídce	konec května - konec června	ano	ano	ne	sírově žlutá
55	kostival lékařský	<i>Symphytum officinale L.</i>	řídce	květen - červenec	ano	ano	ne	bílá, žlutá
56	růže	<i>Rosa spp.</i>	hojně	konec května - červenec	ne	ano	ne	oranžová, hnědožlutá
57	okrasné česneky a cibule	<i>Allium spp.</i>	hojně	květen - srpen	ano	ano	ne	žlutavě šedá
58	česnek pažitka	<i>Allium schoenoprasum L.</i>	hojně	polovina května - konec srpna	ano	ano	ne	nařialovělá
59	jitrocel prostřední	<i>Plantago media L.</i>	vzácně	konec května - konec srpna	ne	ano	ne	světle žlutá
60	komonice bílá	<i>Melilotus albus Medik</i>	hojně	konec května - konec srpna	ano	ano	ne	hnědá, žlutá
61	heřmáněk pravý	<i>Matricaria chamomilla L.</i>	hojně	květen - září				
62	chrpa luční	<i>Centaurea jacea L.</i>	řídce	květen - září	ano	ano	ne	šedá
63	chrpa modrá	<i>Centaurea cyanus L.</i>	řídce	květen - září	ano	ano	so	šedá
64	jetel plazivý	<i>Trifolium repens L.</i>	hojně	květen - září	ano	ano	ne	hnědá
65	svazenka vratičolistá	<i>Phacelia tanacetifolia Benth.</i>	hojně	květen - září	ano	ano	ne	tmavě modrá
66	svlačce	<i>Convolvulus spp.</i>	řídce	květen - konec září	ano	ano	ne	bílá
67	štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus L.</i>	vzácně	květen - konec září	ano	ne	ne	hnědá
68	pomněnky	<i>Myosotis spp.</i>	řídce	květen - začátek října	ano	ano	ne	žlutá
69	trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	hojně	začátek června	ano	ano	ano	šedě žlutá
70	chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis (L.) Coulter</i>	řídce	polovina června - konec září	ano	ano	ne	růžová, modrá
71	lípa velkolistá	<i>Tilia platyphyllos Scop.</i>	hojně	červen	ano	ano	ano	jasně zelenavá
72	ostružiník maliník	<i>Rubus idaeus L.</i>	hojně	červen	ano	ano	ne	šedě krémová
73	růže šípková	<i>Rosa canina L.</i>	hojně	červen - polovina července	ne	ano	ne	hnědě žlutá
74	kakost luční	<i>Geranium pratense L.</i>	řídce	červen - červenec	ano	ano	ne	žlutá
75	lípa srdčitá	<i>Tilia cordata Mill.</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ano	jasně zelenavá

Tabulka č. 3 - seznam včelařsky významných rostlin ze sledované oblasti (Mašínová, 2023)

	rod a druh	latinský název	detekován sběr pylu	doba kvetení	snůška nektaru	snůška pylu	snůška medovice	barva pylového rousku
76	meduňka lékařská	<i>Melissa officinalis L.</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ne	nafialovělá
77	ostružiníky	<i>Rubus spp.</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ne	hnědožlutá
78	ptačí zob obecný	<i>Ligustrum vulgare L.</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ne	bíložlutá
79	tavolník japonský	<i>Spiraea japonica L. f</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ne	načervenale žlutá
80	udanta lesní	<i>Aruncus sylvestris KosteL.</i>	hojně	červen - červenec	ano	ano	ne	žlutavě bílá
81	netýkavka žláznatá	<i>Impatiens glandulifera Royle</i>	hojně	červen - konec července	ano	ano	ne	bílá, šedá
82	bršlice koží noha	<i>Aegopodium podagrada L.</i>	řídce	červen - srpen		ano	ne	žlutá
83	náprstník červený	<i>Digitalis purpureum L.</i>	hojně	červen - srpen				
84	náprstník velkokvětý	<i>Digitalis grandiflora Mill.</i>	hojně	červen - srpen				
85	okurka setá	<i>Cucumis sativus L.</i>	hojně	červen -srpen	ano	ne	ne	
86	pámelník	<i>Symphoricarpos albus Blacke</i>	hojně	červen - srpen	ano	ano	ne	žlutě hnědá
87	rulík zlomocný	<i>Atropa belladonna L.</i>	hojně	červen - srpen			ne	
88	tužebník jilmový	<i>Filipendula ulmaria L. Max.</i>	řídce	červen - srpen	ano	ano	ne	jasně zelená
89	fazol šarlatový	<i>Phaseolus coccineus L.</i>	řídce	červen - konec srpna	ano	ano	ne	modrá, černá
90	mochny	<i>Potentilla spp.</i>	řídce	červen - konec srpna	ano	ano	ne	
91	vrbovka úzkolistá	<i>Epilobium angustifolium L.</i>	řídce	konec června - konec srpna	ano	ano	ne	světle žlutá
92	aksamitníky	<i>Tagetes spp.</i>	hojně	červen - září		ano	ne	nažloutlá
93	hadinec obecný	<i>Echinum vulgare L.</i>	řídce	červen - září	ano	ano	ne	modrá, téměř černá
94	jetel luční	<i>Trifolium pratense L.</i>	hojně	červen - září	ano	ano	ne	tmavě hnědá
95	komonice lékařská	<i>Melilotus officinalis (L.) Pallas</i>	hojně	červen - září	ano	ano	ne	hnědá, žlutá
96	kyprej vrbice	<i>Lynthrum salicaria L.</i>	řídce	červen - září	ano	ano	ne	hnědá
97	lnice obecná	<i>Linaria vulgaris Mill.</i>	řídce	červen - září	ano	ano	ne	oranžová
98	měsíček lékařský	<i>Calendula officinalis L.</i>	řídce	červen - září		ano	ne	
99	mydlice lékařská	<i>Saponaria officinalis L.</i>	hojně	červen - září				
100	sadec konopáč	<i>Eupatorium cannabinum L.</i>	řídce	červen - září	ano	ano	ne	bělavě šedá
101	slézy	<i>Malva spp.</i>	řídce	červen - září	ano	ano	ne	bílá, šedá
102	tolice vojtěška	<i>Medicago sativa L.</i>	hojně	červen - září	ano	ne	ne	žlutá
103	třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum L.</i>	řídce	červen - září	ne	ano	ne	žlutá

Tabulka č. 4 - seznam včelařsky významných rostlin ze sledované oblasti (Mašínová, 2023)



	rod a druh	latinský název	detekován sběr pylu	doba kvetení	snůška nektaru	snůška pylu	snůška medovice	barva pylového rousku
104	turan roční	<i>Erigeron annuus (L.) Pers.</i>	řídce	červen - září		ano	ne	oranžová
105	ibišky	<i>Hibiscus spp.</i>	hojně	červen - polovina září	ano	ano	ne	bílá
106	tykve	<i>Cucurbita pepo L.</i>	hojně	červen - konec září	ano	ano	ne	zlatavě žlutá
107	pcháč oset	<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	hojně	červen - říjen	ano	ano	ne	bělavá, světle šedá
108	řebříček obecný	<i>Achillea millefolium L.</i>	hojně	červen - říjen	ano	ano	ne	bělavě žlutá
109	lopuch plstnatý	<i>Arctium tomentosum Mill.</i>	řídce	začátek července - polovina září	ano	ano	ne	žlutě šedavá
110	slunečnice roční	<i>Helianthus annuus L.</i>	hojně	polovina července - polovina září	ano	ano	ne	oranžová
111	máty	<i>Mentha spp.</i>	hojně	červenec	ano	ano	ne	bělavě šedá
112	bohyšky	<i>Hosta spp.</i>	řídce	červenec - srpen		ano	ne	oranžová
113	divizna velkokvětá	<i>Verbascum densiflorum Bertol.</i>	hojně	červenec - srpen	ne	ano	ne	oranžová
114	levandule lékařská	<i>Lavandula angustifolia Mill.</i>	hojně	červenec - srpen	ano	ano	ne	šedožlutá
115	čistec lesní	<i>Stachys sylvatica L.</i>	řídce	červenec - září	ano	ano	ne	
116	kukuřice setá	<i>Zea mays L.</i>	řídce	červenec - září	ne	ano	ne	bílá, žlutá
117	plaménky	<i>Clematis spp.</i>	hojně	červenec - září		ano	ne	fialově šedá
118	třapatka zářivá	<i>Rudbeckia fulgida</i>	hojně	červenec - září		ano	ne	tmavě žlutá
119	vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus L.</i>	řídce	červenec - září		ano	ne	žlutá
120	vrtič obecný	<i>Tanacetum vulgare L.</i>	řídce	červenec - září		ano	ne	oranžová
121	zlatobýl kanadský	<i>Solidago canadensis L.</i>	hojně	červenec - září		ano	ne	žlutooranžová
122	dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare L.</i>	hojně	červenec - konec září	ano	ne	ne	šedivá
123	čekanka obecná	<i>Cichorium intybus L.</i>	řídce	červenec - říjen	ano	ano	ne	světle šedá
124	křídlatky	<i>Reynoutria spp.</i>	hojně	červenec - říjen	ano	ano	ne	tmavě žlutá
125	komule davidova	<i>Buddleia davidi Franch.</i>	hojně	druhá polovina července	ano	ano	ne	
126	slunečnice topinambur	<i>Helianthus tuberosus L.</i>	hojně	srpen - říjen	ano	ano	ne	oranžová
127	břečťan popínavý	<i>Hedera helix L.</i>	hojně	září - konec října	ano	ano	ne	šedé

Tabulka č. 5 - seznam včelařsky významných rostlin ze sledované oblasti (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 67 – třešně – *Prunus spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 68 – líska obecná – *Corylus avellana L.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 69 – olše lepkavá – *Alnus glutinosa* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 70 – orsej jarní – *Ficaria verna* Huds. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 71 – vrba jíva – *Salix caprea* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 72 – tis červený – *Taxus baccata* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 73 – podbílek šupinatý – *Lathraea squamaria* L. (Mašínová, 2023)



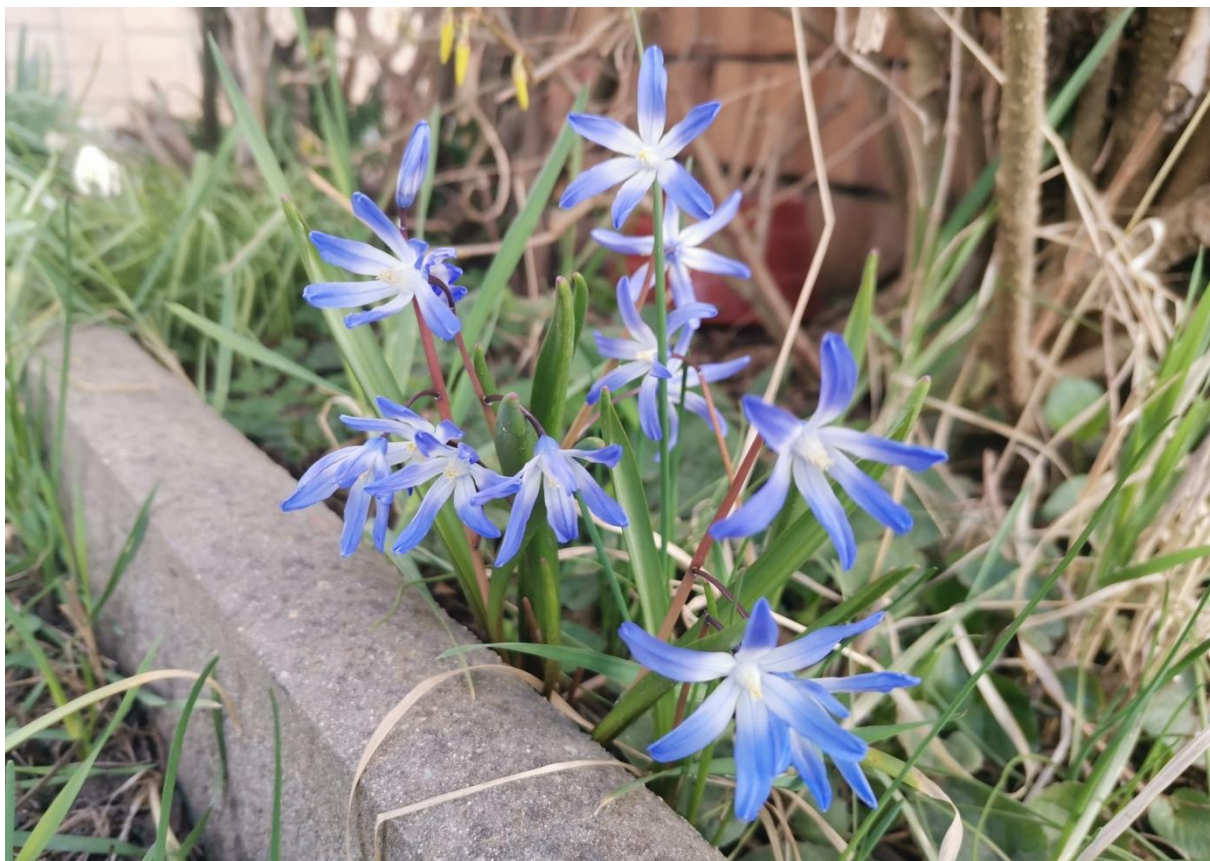
Obrázek č. 74 – zimolez kamčatský – *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevast. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 75 – sasanka hajní – *Anemone nemorosa* L. (Mašínová, 2023)



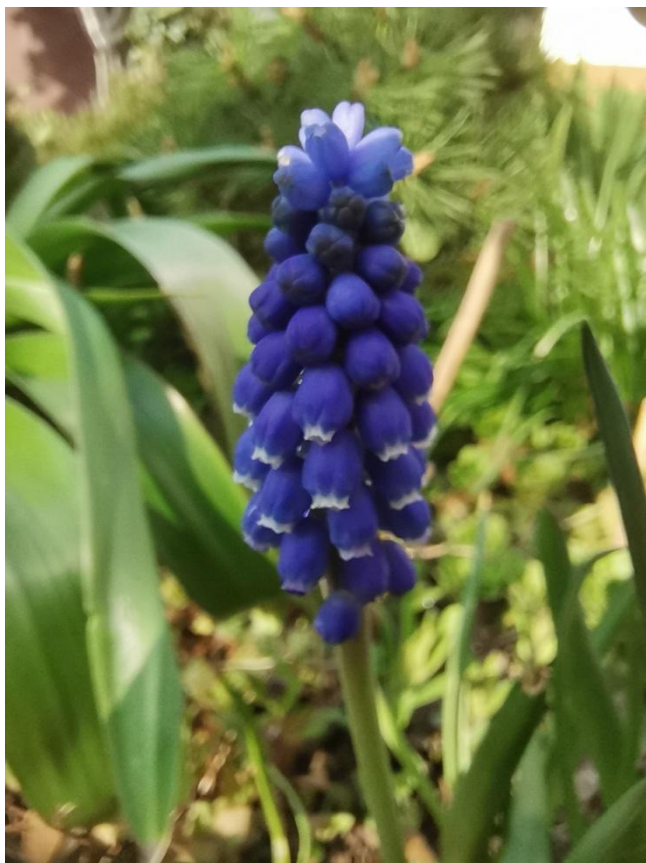
Obrázek č. 76 – hyacint – *Hyacinthus* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 77 – ladoňka – *Scilla spp.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 78 – narcis – *Narcissus spp.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 79 – modřeneček – *Muscari* spp. (Mašíňová, 2023)



Obrázek č. 80 – dub zimní – *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (Mašíňová, 2023)





Obrázek č. 81 – pampeliška – *Taraxacum spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 82 – javor babyka – *Acer campestre L.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 83 – javor klen – *Acer pseudoplatanus* L. (Mašínová, 2023)



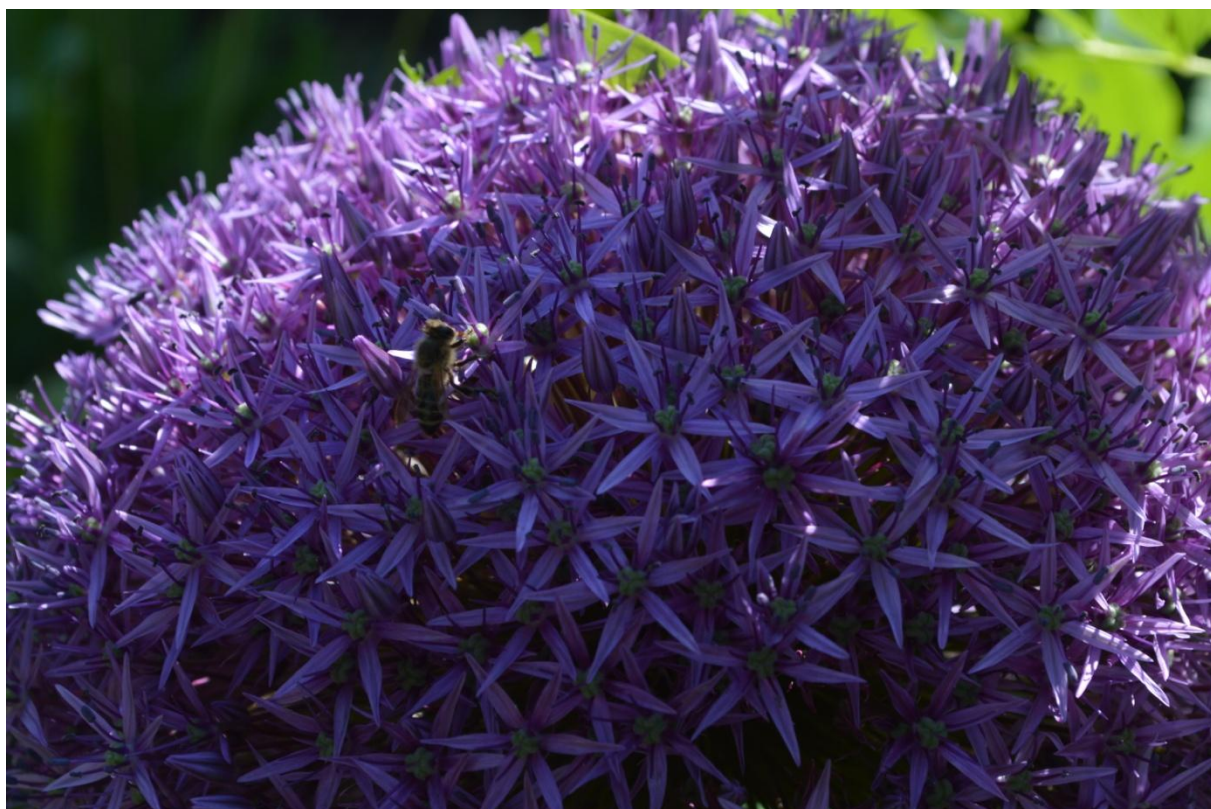
Obrázek č. 84 – javor mléč – *Acer platanoides* L. (Mašínová, 2023)



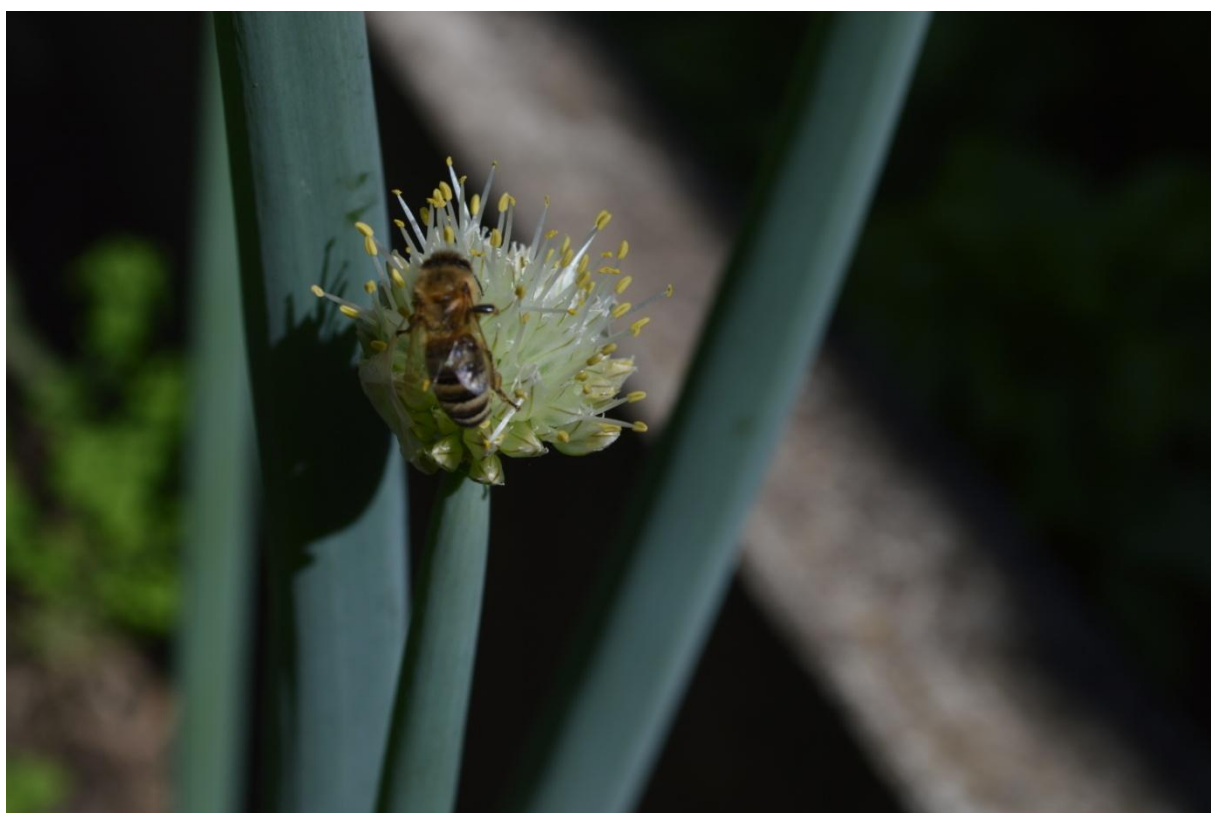
Obrázek č. 85 – porosty janovce metlatého – *Cytisus scoparius* (L.) Link a borovic – *Pinus* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 86 – janovec metlatý – *Cytisus scoparius* (L.) Link (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 87 – odrůda okrasného česneku – *Allium spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 88 – cibule zimní – *Allium fistuosum L.* (Mašínová, 2022)



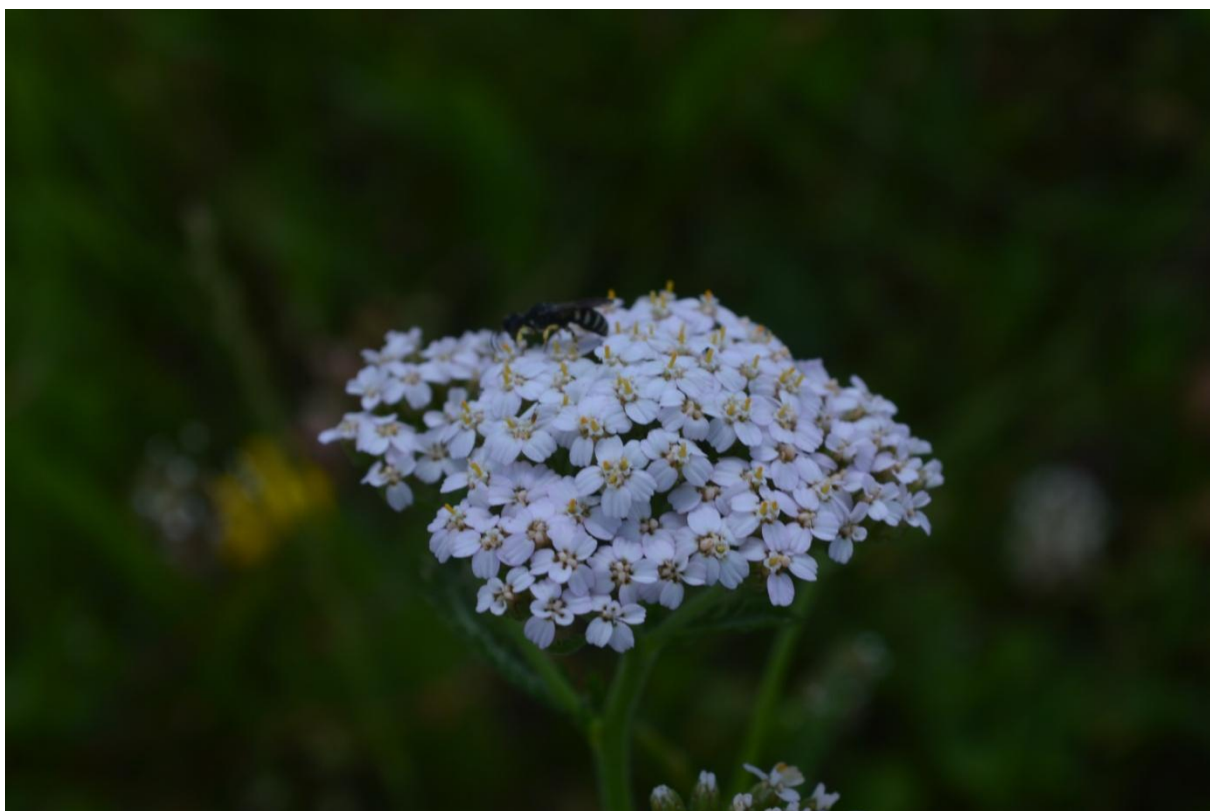
Obrázek č. 89 – česnek pažitka – *Allium schoenoprasum* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 90 – aksamitník – *Tagetes* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 91 – měsíček lékařský – *Calendula officinalis* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 92 – řebříček obecný – *Achillea millefolium* L. (Mašínová, 2022)



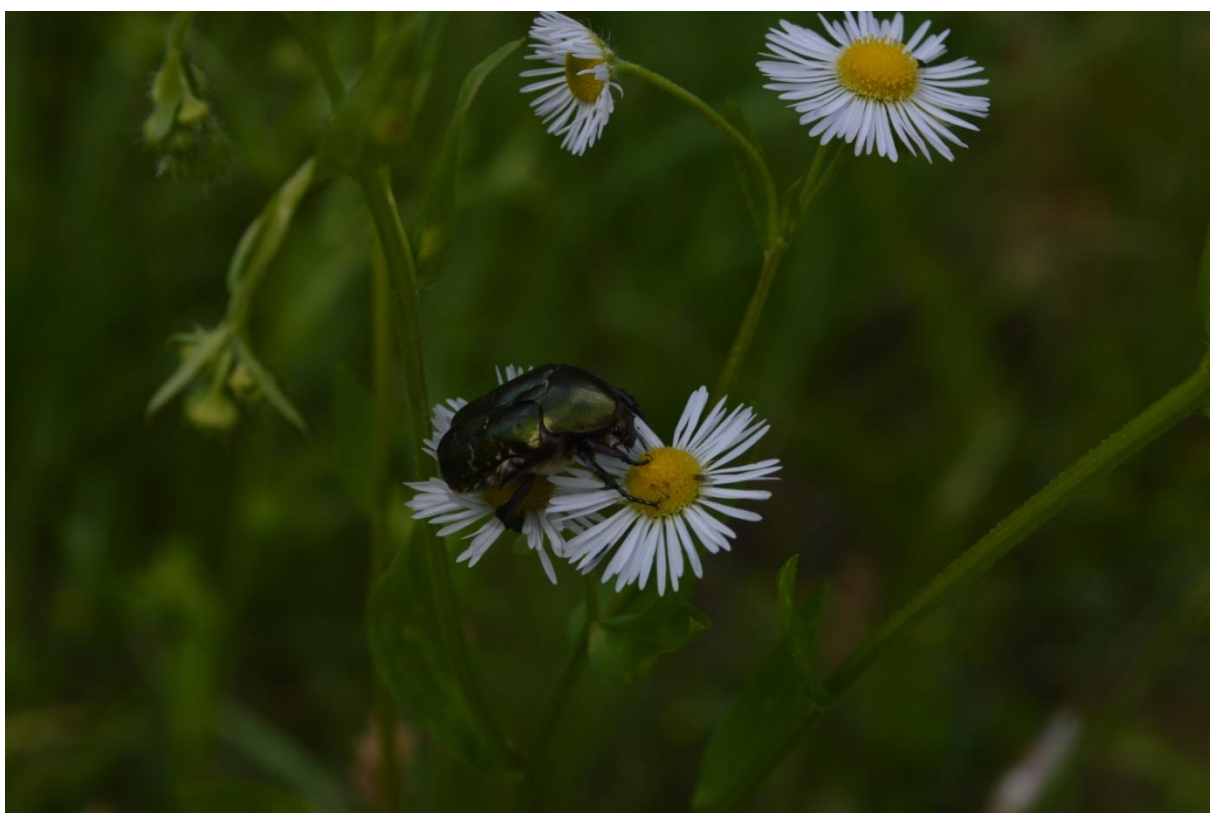
Obrázek č. 93 – slunečnice roční – *Helianthus annuus* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 94 – slunečnice topinambur – *Helianthus tuberosus* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 95 – třapatka zářivá – *Rudbeckia fulgida* (Mašínová, 2021)



Obrázek č. 96 – turan roční – *Erigeron annuus* (L.) Pers. (Mašínová, 2022)

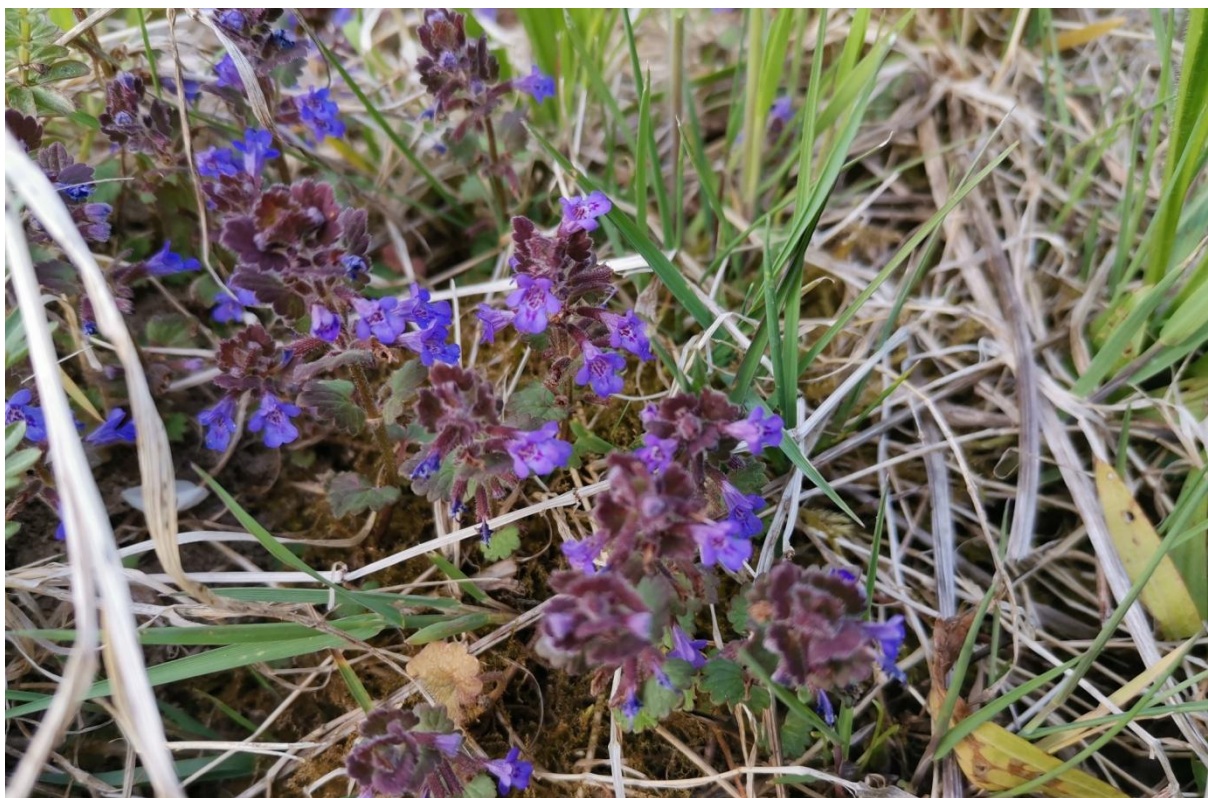




Obrázek č. 97 – vratič obecný – *Tanacetum vulgare* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 98 – břečťan popínavý – *Hedera helix* L. (Mašínová, 2022)



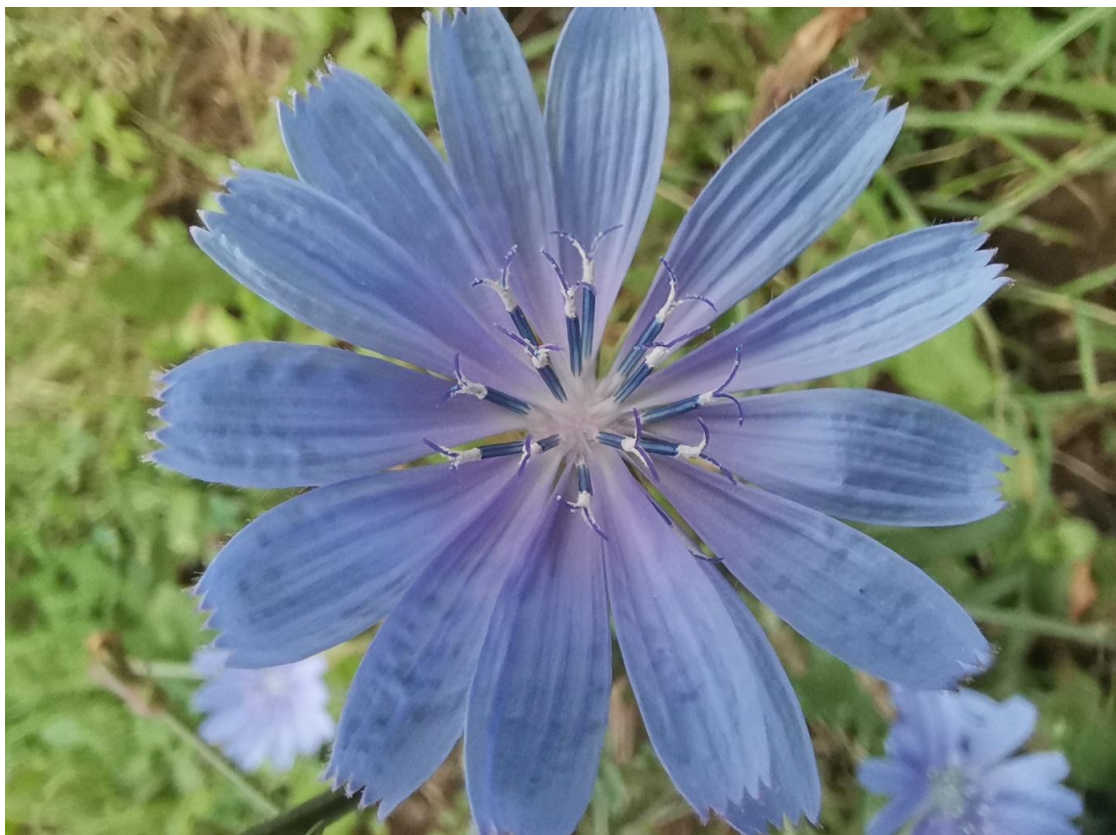
Obrázek č. 99 – popenec břechťanolistý – *Glechoma hederacea* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 100 – lnice obecná – *Linaria vulgaris* Mill. (Mašínová, 2022)



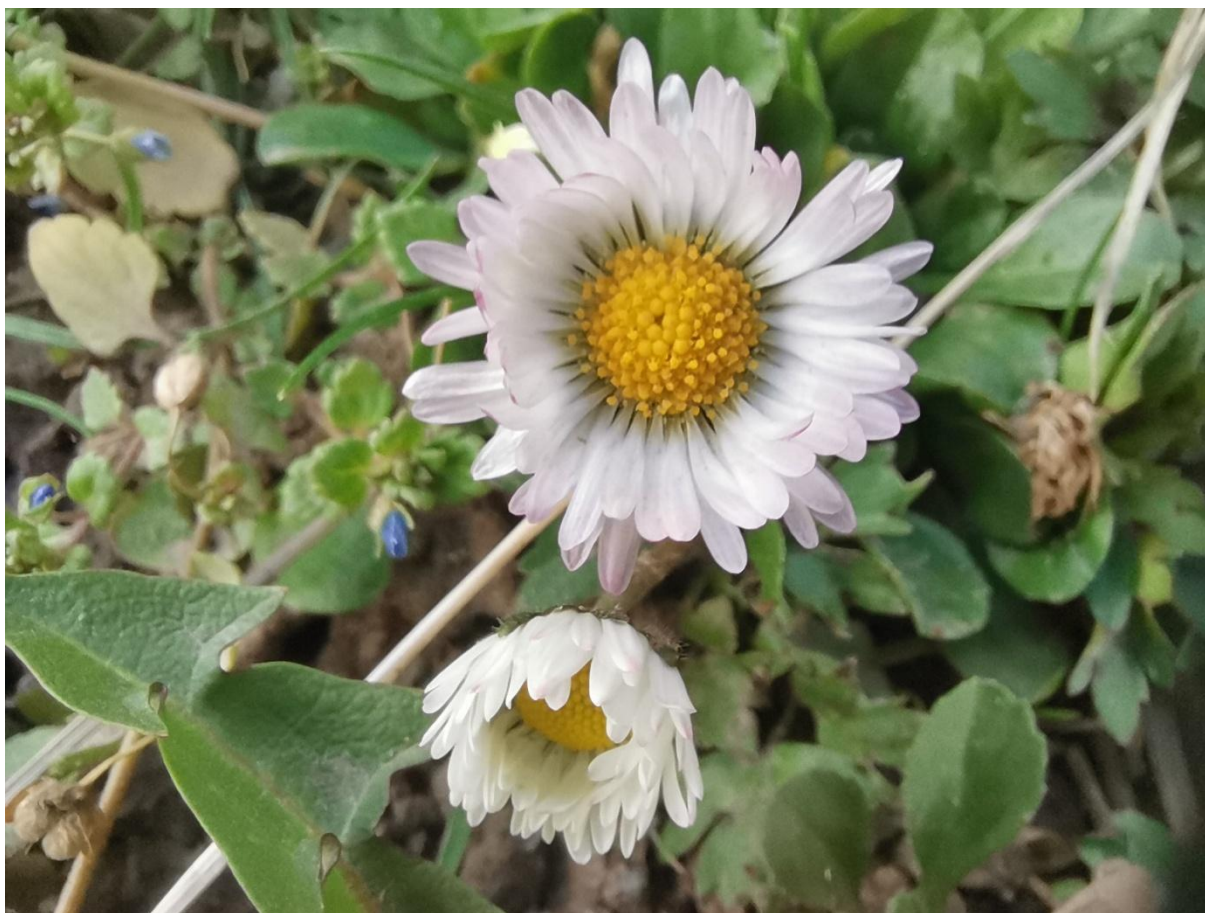
Obrázek č. 101 – sadeček konopáč – *Eupatorium cannabinum* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 102 – čekanka obecná – *Cichorium intybus* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 102 – podběl lékařský – *Tussilago farfara* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 103 – sedmikráska chudobka – *Bellis perennis* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 104 – trnka obecná – *Prunus spinosa* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 105 – jabloň – *Malus* spp. (Mašínová, 2023)



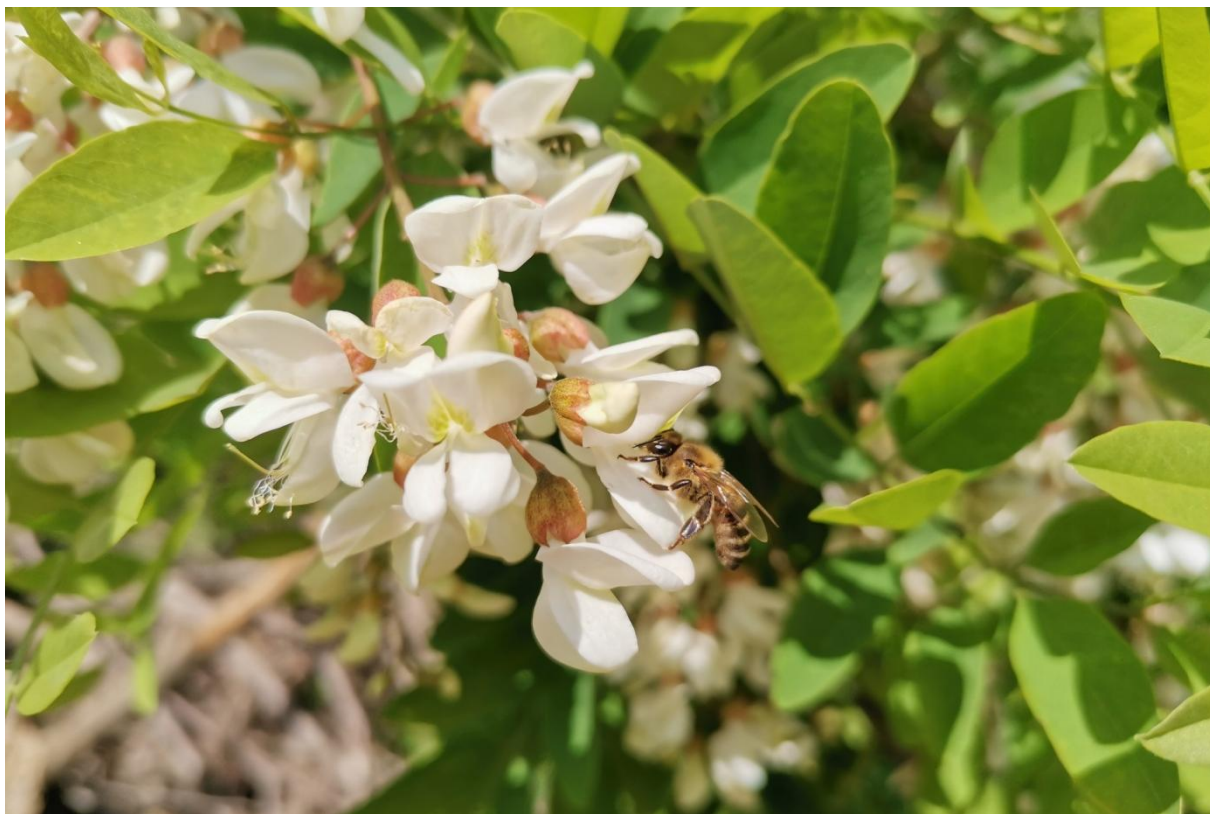
Obrázek č. 106 – řepka olejka – *Brassica napus* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 107 – svída krvavá – *Cornus sanguinea* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 108 – růže šípková – *Rosa canina* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 109 – trnovník akát – *Robinia pseudoacacia* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 110 – rulík zlomocný – *Atropa belladonna* L. (Mašínová, 2022)

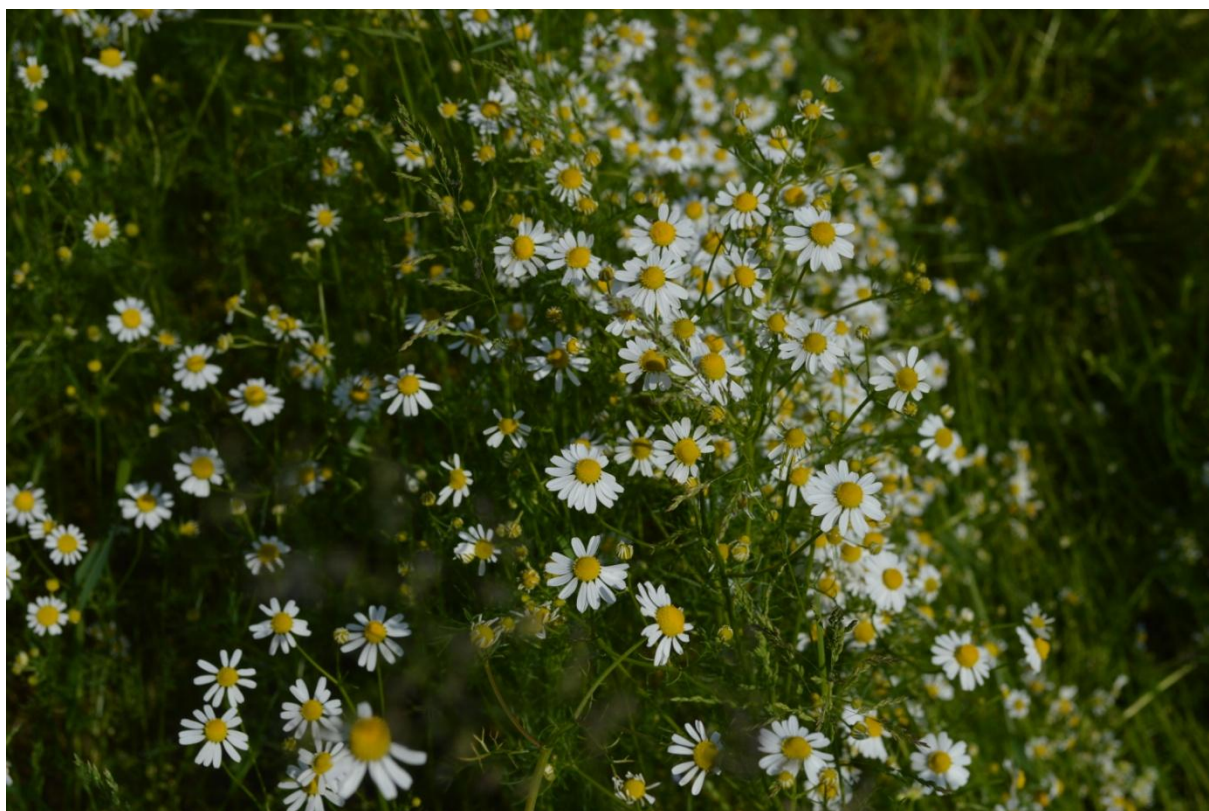


Obrázek č. 111 – náprstník červený – *Digitalis purpurea* L. (Mašínová, 2022)





Obrázek č. 112 – bez černý – *Sambucus nigra* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 113 – heřmánek pravý – *Matricaria chamomilla* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 114 – lípa srdčitá – *Tilia cordata* Mill. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 115 – chrpa luční – *Centaurea jacea* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 116 – zběhovec plazivý – *Ajuga reptans* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 117 – pcháč oset – *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 118 – chrastavec rolní – *Knautia arvensis* (L.) Coulter (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 119 – kakost luční – *Geranium pratense* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 120 – kostival lékařský – *Symphytum officinale* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 121 – hloh – *Crataegus* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 122 – hadinec obecný – *Echinum vulgare* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 123 – jahodník – *Fragaria* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 124 – udanta lesní – *Aruncus sylvestris* Kostel. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 125 – sléz – *Malva* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 126 – třezalka tečkovaná – *Hypericum perforatum* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 127 – svlačec – *Convolvulus* spp. (Mašínová, 2022)





Obrázek č. 128 – lopuch plstnatý – *Arctium tomentosum* Mill. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 129 – jitrocel prostřední – *Plantago media* L. (Mašínová, 2022)



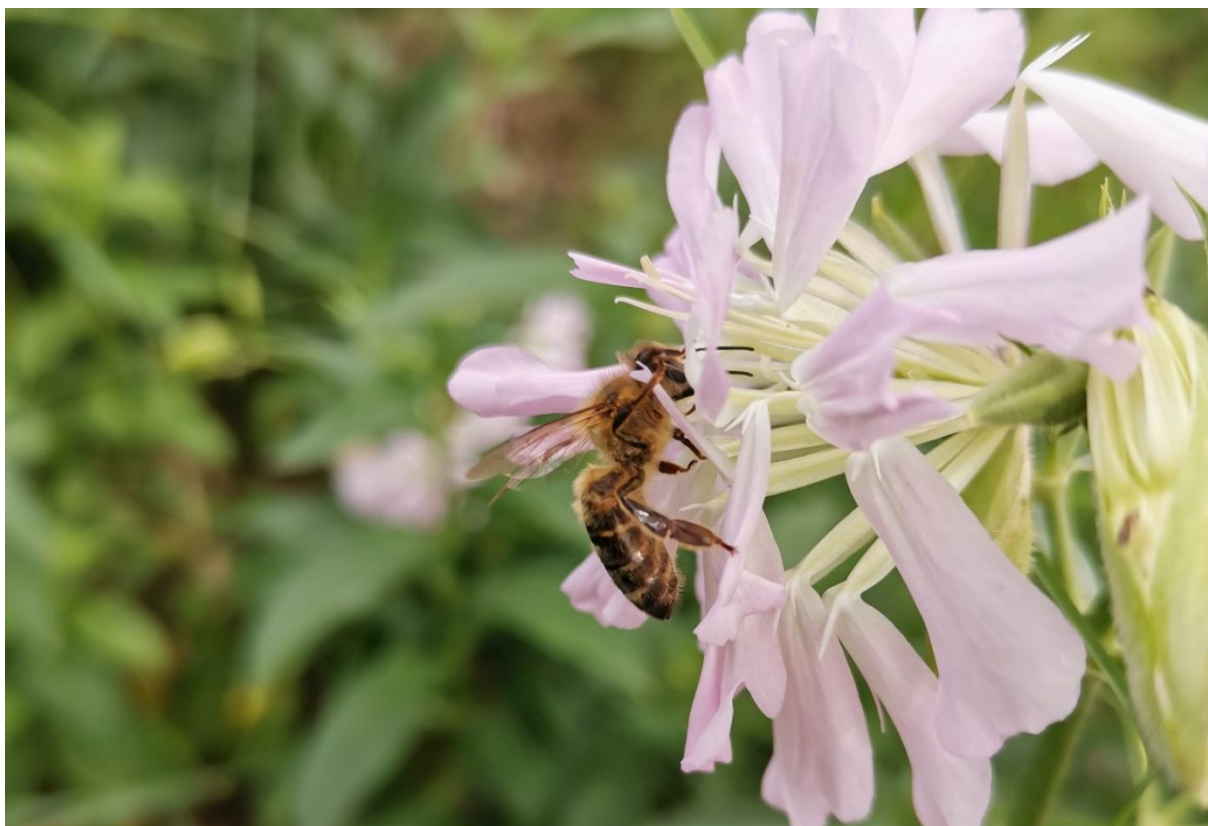
Obrázek č. 130 – pomněnka – *Myosotis spp.* (Mašínová, 2023)



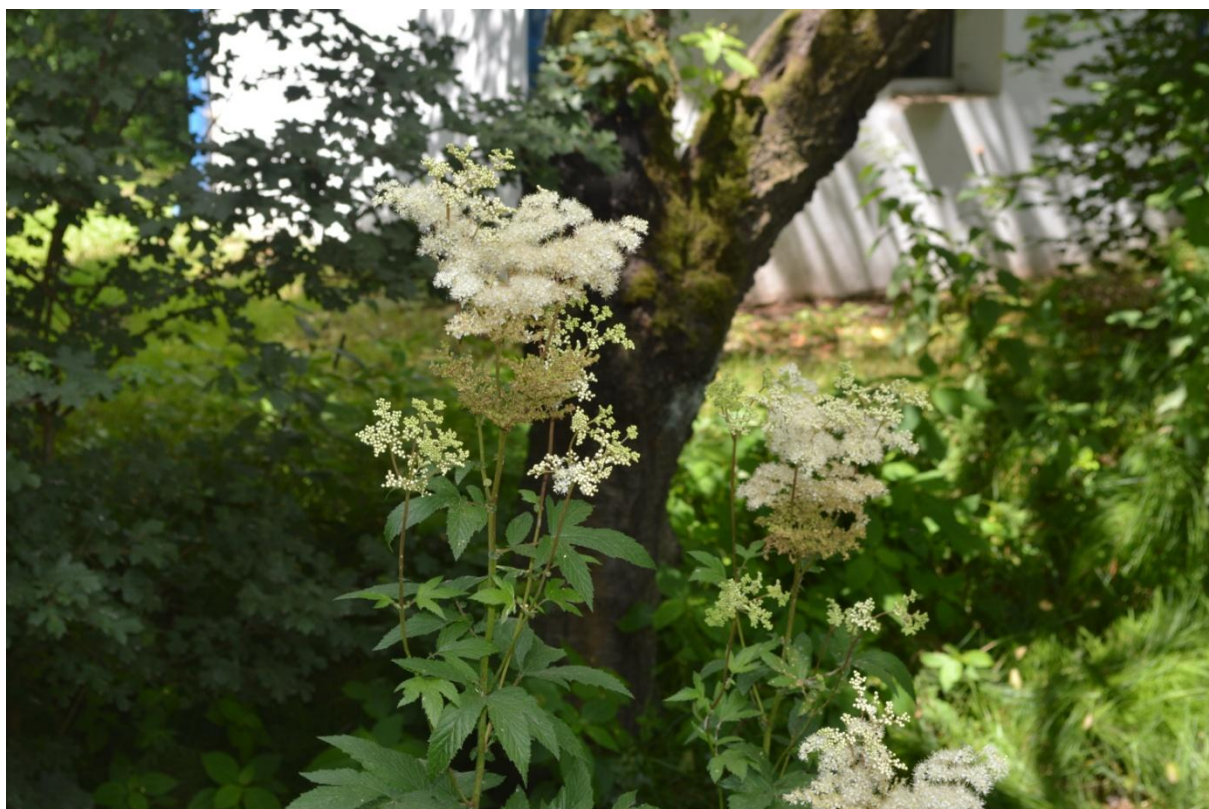
Obrázek č. 131 – vlaštovičník větší – *Chelidonium majus L.* (Mašínová, 2022)



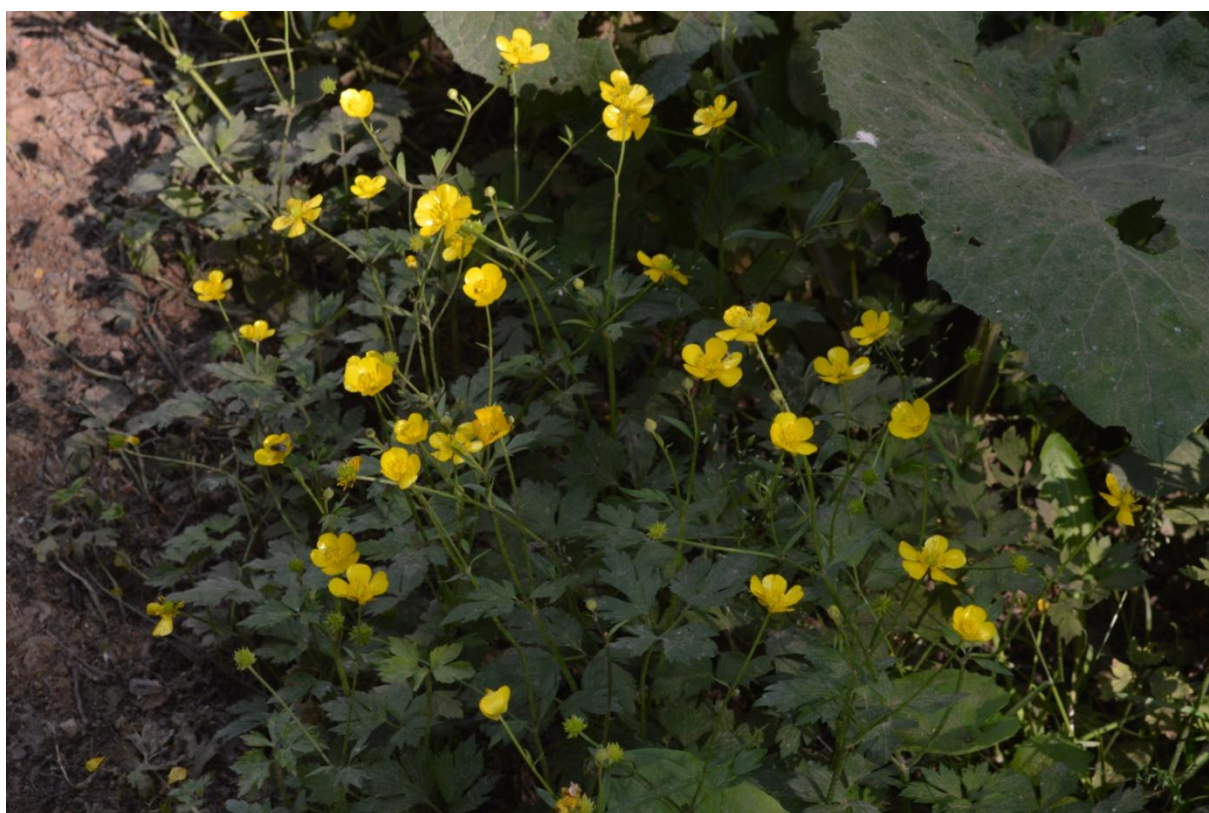
Obrázek č. 132 – mahonie cesmínolistá – *Mahonia aquifolium* (Pursh.) Nutt. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 133 – mydlice lékařská – *Saponaria officinalis* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 134 – tužebník jilmový – *Filipendula ulmaria* L. Max. (Mašíňová, 2022)



Obrázek č. 135 – pryskyřník – *Ranunculus* spp. (Mašíňová, 2022)



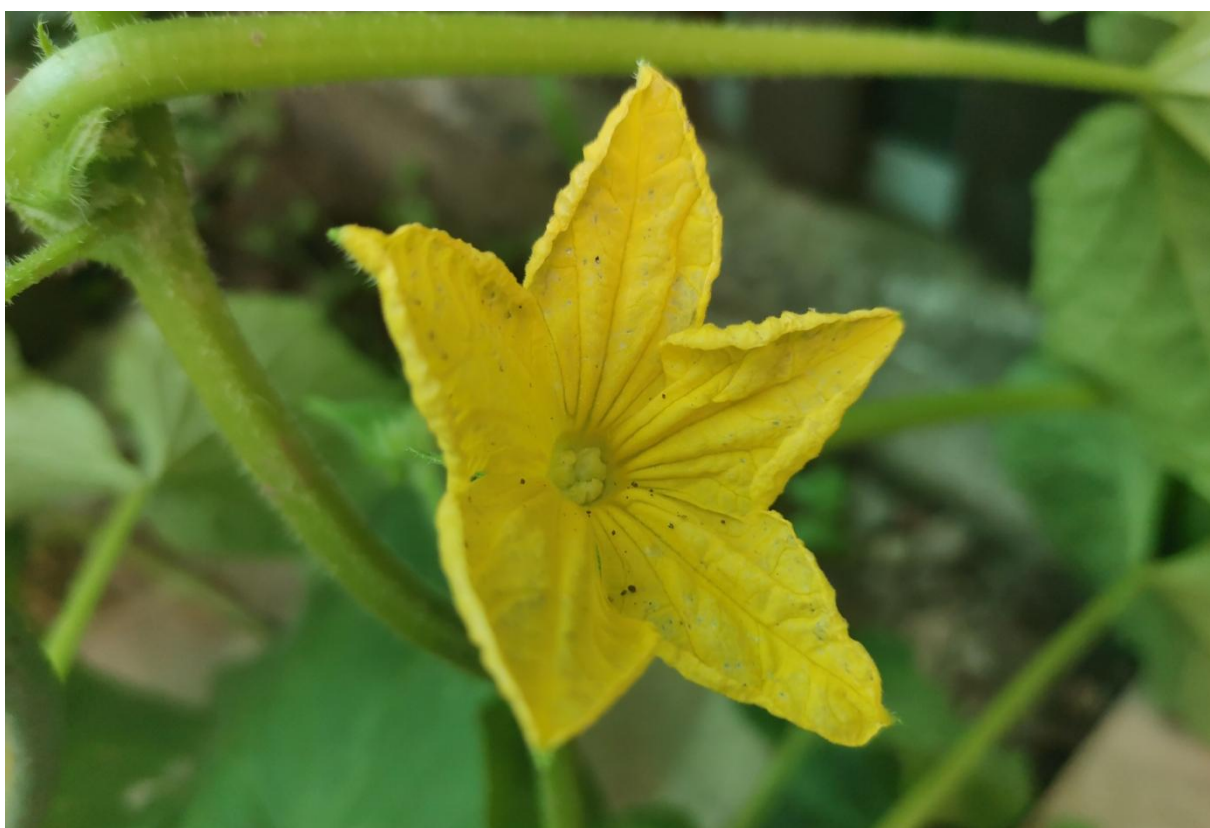
Obrázek č. 136 – plamének – *Clematis spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 137 – tykev – *Cucurbita pepo L.* (Mašínová, 2022)



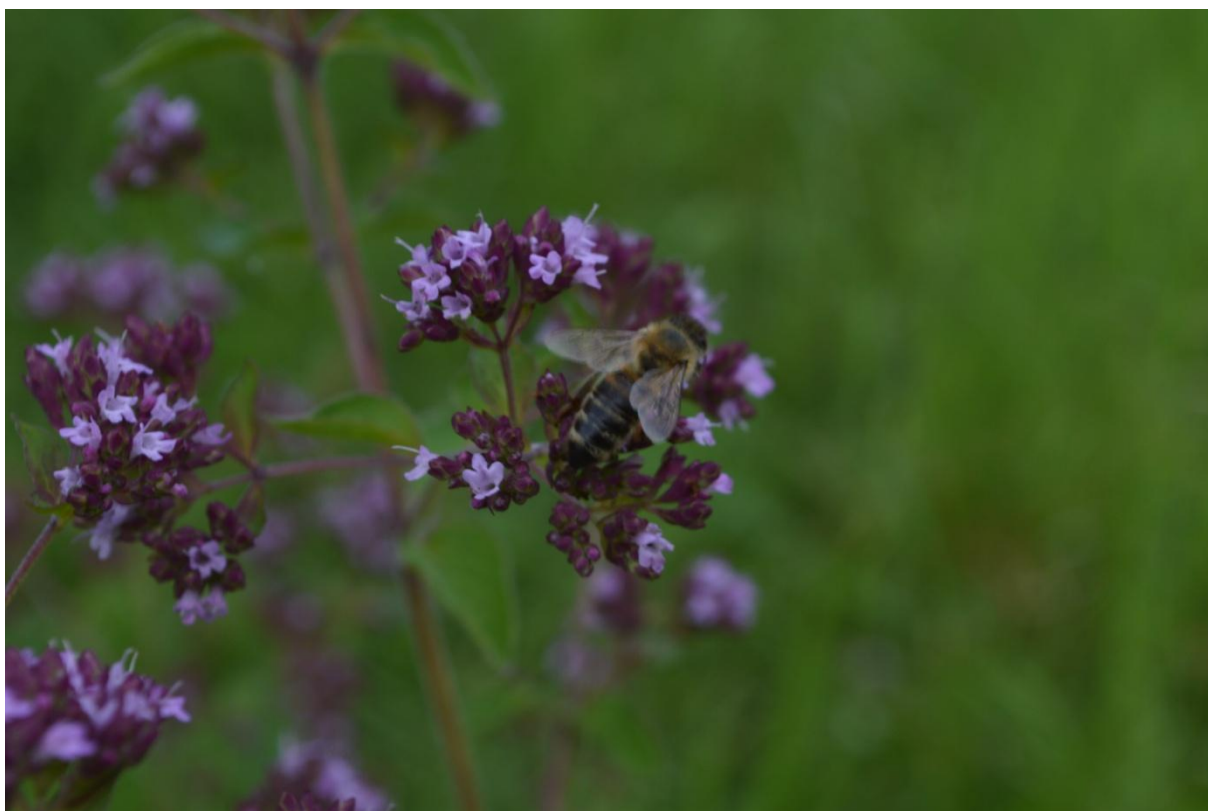
Obrázek č. 138 – odrůda tykve – cuketa – *Cucurbita pepo* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 139 – okurka setá – *Cucumis sativus* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 140 – svazenka vratičolistá – *Phacelia tanacetifolia* Benth. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 141 – dobromysl obecná – *Origanum vulgare* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 142 – máta – *Mentha spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 143 – meduňka lékařská – *Melissa officinalis L.* (Mašínová, 2023)





Obrázek č. 144 – fazol šarlatový – *Phaseolus coccineus* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 145 – bršlice kozí noha – *Aegopodium podagraria* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 146 – pámelník bílý – *Symphoricarpos albus* Blacke (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 147 – ptačí zob obecný – *Ligustrum vulgare* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 148 – sněžěnka podsnežník – *Galanthus nivalis* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 149 – bledule jarní – *Leucojum vernum* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 150 – šafrán – *Crocus spp.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 151 – levandule lékařská – *Lavandula angustifolia Mill.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 152 – meruzalka zahradní (rybíz) – *Ribes sylvestris* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 153 – meruzalka srstka – angrešt – *Ribes uva-crispa* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 154 – křivatec žlutý – *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 155 – rozrazil – *Veronica* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 156 – komonice lékařská – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 157 – mochna – *Potentilla* spp. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 158 – štírovník růžkatý – *Lotus corniculatus* L. (Mašínová, 2022)

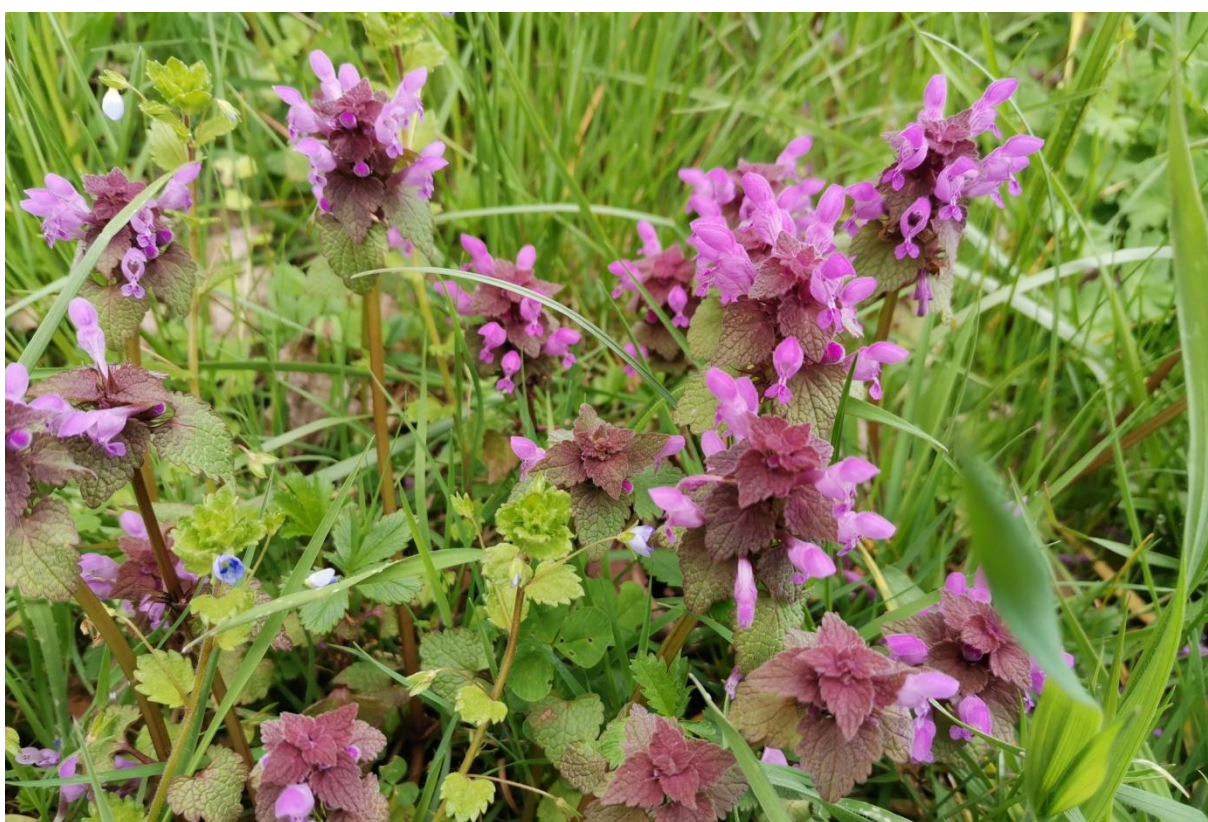


Obrázek č. 159 – divizna velkokvětá – *Verbascum densiflorum* Bertol. (Mašínová, 2021)





Obrázek č. 160 – plicník lékařský – *Pulmonaria officinalis* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 161 – hluchavka nachová – *Laminum purpureum* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 162 – třešeň ptačí – *Prunus avium* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 163 – ostružiník maliník – *Rubus idaeus* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 164 – ostružiník – *Rubus spp.* (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 165 – křídlatka – *Reynoutria spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 166 – křídlatka – *Reynoutria* spp. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 167 – zlatice převislá – *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 168 – jírovec maďal – *Aesculus hippocastanum* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 169 – jírovec maďal – *Aesculus hippocastanum* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 170 – tavalník japonský – *Spiraea japonica* L. f (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 171 – vrbovka úzkolistá – *Epilobium angustifolium* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 172 – netýkavka žláznatá – *Impatiens glandulifera* Royle (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 173 – řeřišnice luční – *Cardamine pratensis* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 174 – bohyška – *Hosta spp.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 175 – zlatobýl kanadský – *Solidago canadensis L.* (Mašínová, 2023)

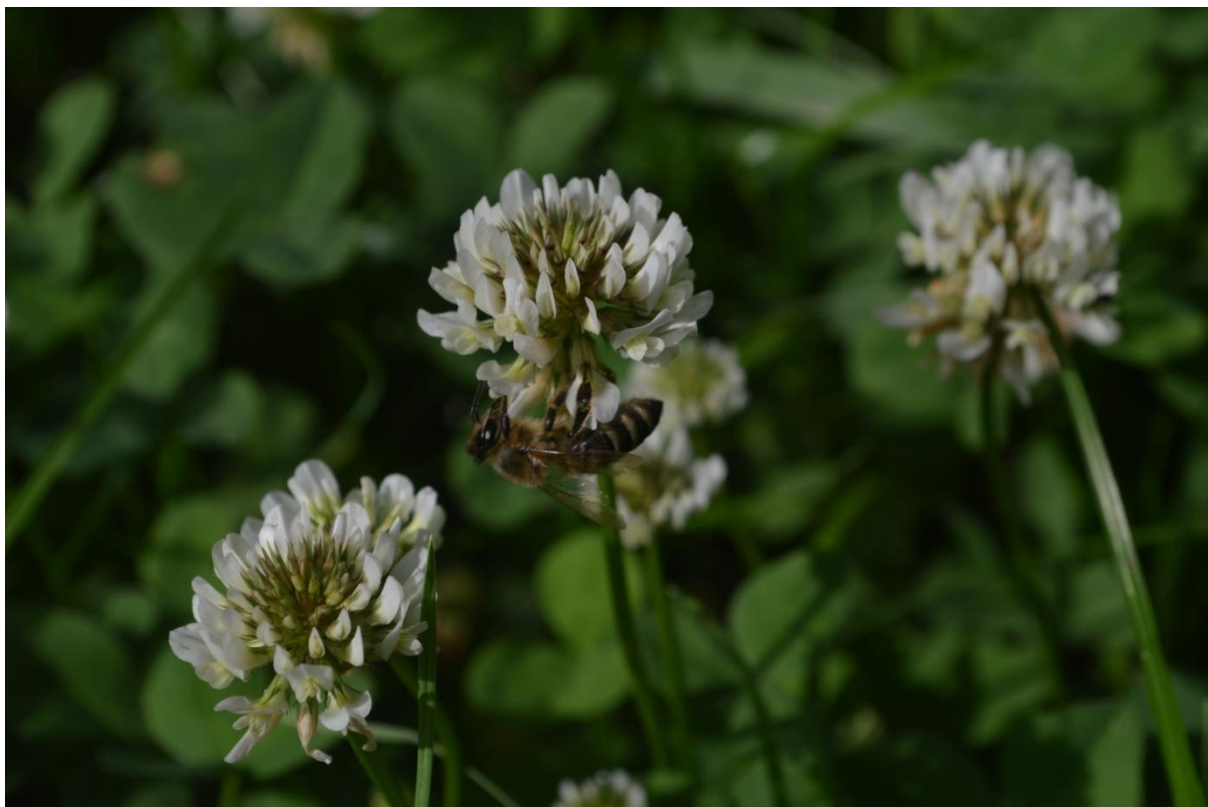




Obrázek č. 176 – zlatobýl kanadský – *Solidago canadensis* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 177 – jetel luční – *Trifolium pratense* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 178 – jetel plazivý – *Trifolium repens* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 179 – čistec lesní – *Stachys sylvatica* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 180 – ibišek – *Hibiscus spp.* (Mašínová, 2022)



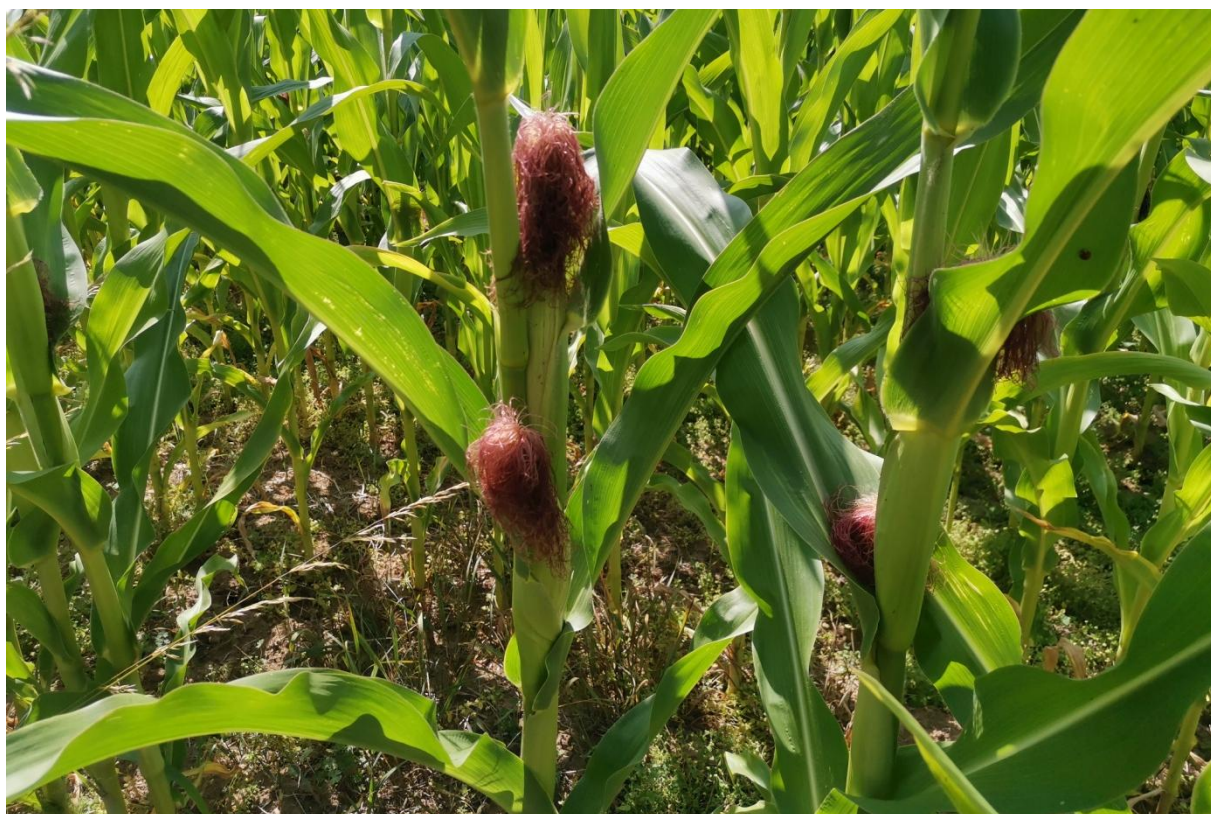
Obrázek č. 181 – hrách setý peluška – *Pisum sativum subsp. Arvense (L.) Poir.* (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 182 – komule davidova – *Buddleia davidi* Franch. (Mašínová, 2023)



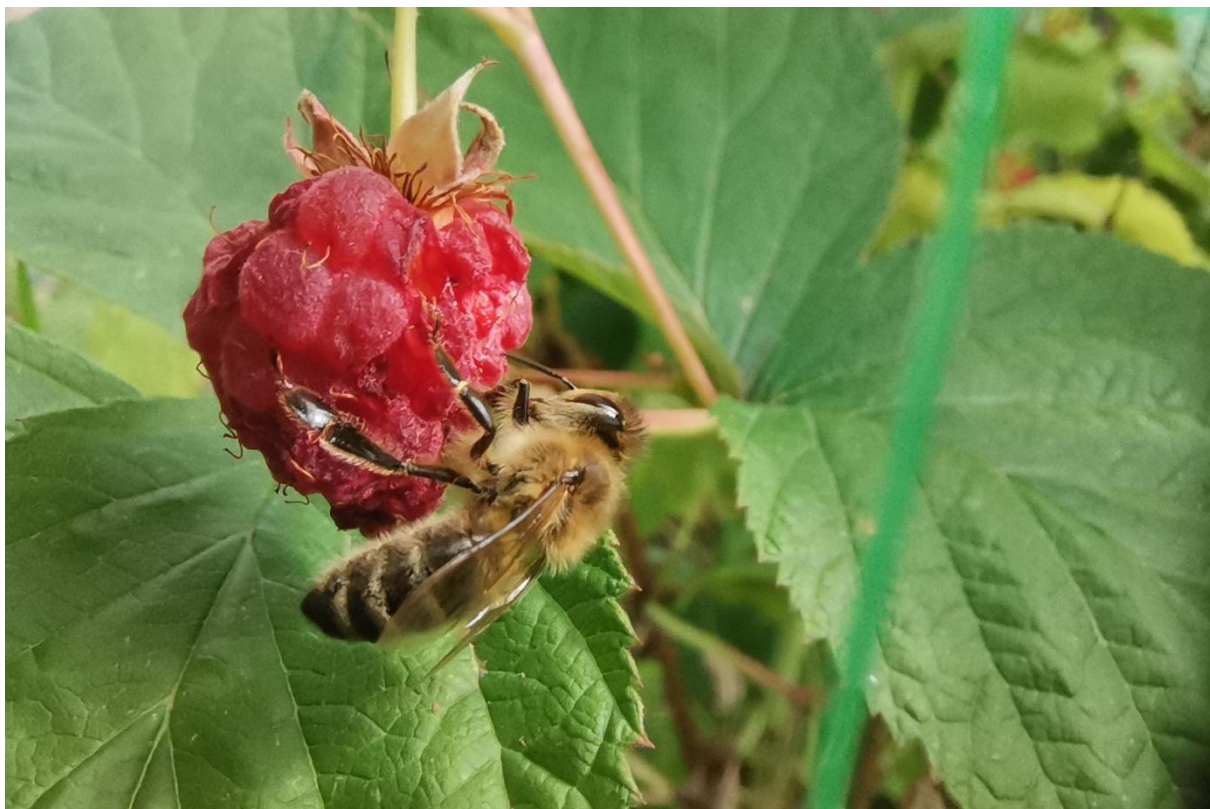
Obrázek č. 183 – kukuřice setá – *Zea mays* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 184 – kukuřice setá – *Zea mays* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 185 – kukuřice setá – *Zea mays* L. (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 186 – včela medonosná – *Apis mellifera* Linnaeus sbírající sladkou šťávu na malině – *Rubus idaeus* L. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 187 – včela medonosná – *Apis mellifera* Linnaeus sbírající sladkou šťávu na třešni – *Prunus* spp. (Mašínová, 2023)



Obrázek č. 188 – porost náprstníků – *Digitalis spp.* na lesní mýtině (Mašínová, 2022)



Obrázek č. 189 – kvetení řepky olejky – *Brassica napus L.* současně s jabloněmi – *Malus spp.* (Mašínová, 2022)