

**Morfologická proměnlivost a květní ekologie
rodu *Acer* L.**

**ČESKOSLOVENSKÁ
AKADEMIE VĚD**

Vědecký redaktor

Dr. Miloš Deyl, DrSc.

Recensent

Dr. Zdenka Slavíková, CSc.

DANUŠE SVOBODOVÁ

Morfologická proměnlivost
a květní ekologie rodu *Acer* L.

ACADEMIA

nakladatelství Československé akademie věd

Praha 1977

OBSAH

1. Úvod	7
2. Problematika morfolo­gické proměnlivosti a ekologie kvetení	8
3. Materiál	13
4. Metodika	16
5. Výběr druhů rodu <u>Acer</u> L.	18
Druhy rodu <u>Acer</u> L. v Československu původní	19
Druhy rodu <u>Acer</u> L. do Československa introdukované	27
6. Výsledky hodnocení druhů rodu <u>Acer</u> L.	47
Morfolo­gie květu obecně	47
Morfolo­gie pohlavních orgánů	65
Samičí pohlavní orgány	66
Samčí pohlavní orgány	75
Funkční aktivita tyčinek a pestíků	81
Pyl prašníků samičích a samčích květů	84
Morfolo­gie květenství	86
Tvar a velikost květenství	86
Poměr samičích a samčích květů v květenství	89
Květenství s jedním typem květů	93
Fenologie	98
Stálost zjištěných poměrů na jedinci	102
Souhrn výsledků	103
7. Diskuse	107
8. Závěr	111
9. Seznam literatury	112
10. Zusammenfassung	116
Zusammenfassung der Ergebnisse	118
Verzeichnis der Abbildungen	122
Verzeichnis der Tabellen	126

1. ÚVOD

Květní ekologie zahrnuje jevy, jež se týkají vztahu květů k prostředí, a to zejména vzhledem k přizpůsobení květů i květenství k určitému způsobu opylování. Zahrnujeme sem i otázky morfologie květů a květenství. Je tedy studium kvetení otázkou jednak ekologickou, jednak je součástí disciplin systematické botaniky.

Zákonitosti kvetení u domácích druhů r. Acer L. a některých druhů cizokrajných byly hodnoceny na podkladě studia morfologických a ekologických zákonitostí, jež byly u tohoto rodu zjištěny. Podnětem ke studiu byla značná mnohotvárnost jednotlivých druhů v původu, ve vzrůstu, v rychlosti vývoje, v morfologické stavbě listů, květenství, květů; závažné byly i rozdíly ve fenofázích.

Nevyhraněnost v ekologii kvetení se uvnitř rodu Acer projevuje různým způsobem opylování - entomogamií nebo částečnou až úplnou anemogamií.

Rod Acer L. byl dosud často označován jako polygamní, i když chyběly podklady pro důkaz monoklinických květů, na jejichž existenci je toto tvrzení vázáno. Zajímavá je otázka jednodomosti a dvoudomosti jedinců, ani zde však rod nemá vyhraněné postavení.

K zodpovězení jmenovaných problémů byly studovány květní poměry, hlavně souvislosti mezi morfologickou stavbou květů a jejich funkcí. Sledována byla stavba květenství a zastoupení funkčně samičích a funkčně samčích květů v květenství a v koruně stromů, což bylo podkladem pro řešení problematiky funkční jednodomosti a dvoudomosti.

Objasnění zákonitostí v morfologii a ekologii, jak bylo ve stručnosti uvedeno, má velký význam nejen pro objasnění problému vlastního, ale má i dosah praktický při zakládání sbírek matečných stromů; teoreticky přispěje ke zvládnutí a využití obecných principů kvetení.

2. PROBLEMATIKA MORFOLOGICKÉ PROMĚNLIVOSTI A EKOLOGIE KVETENÍ

Rod Acer L. byl zvolen k hlubšímu zkoumání pro geografickou, ekologickou a morfologickou mnohotvárnost, přičemž pozornost byla z největší části soustředěna na studium morfologie a funkce pohlavních orgánů. První důkladnou prací o stavbě květů a květenství byla studie z 19. stol. (Wittrock 1886), Pro základní členění druhů do sekcí byla ve většině případů použita kritéria morfologická, v úvahu byly vzaty rozdíly ve stavbě květenství a květů a tvar listů, což zůstává v platnosti dosud (Pax 1902). Od začátku 20. stol. byly tyto problémy sledovány u celé řady rodů, což souviselo se zájmem o ovládnutí procesů generativního množení. Byly ověřovány dosavadní poznatky a sledovány květní poměry u jedinců, skupin a taxonomických jednotek. Tímto způsobem zpracoval Scholz (1960) druh Acer platanoides L. Významná je i prakticky zaměřená práce, v níž studium několika druhů vyústilo ve sledování tvorby semen a klíčivosti (Semm 1965). Pro neobyčejný význam při studiu populací a soustředění podkladů pro genetický archiv významných lesních dřevin v Evropě byly sledovány květní poměry u javoru horského, Acer pseudoplatanus L.; předběžné výsledky byly již publikovány (Weiser 1973). Údaje o rozsahu doby kvetení nalezneme v dendrologických publikacích (Rehder 1940, Krüssmann 1960), podrobnější údaje o průběhu kvetení jsou záznamenány jen ojediněle.

Morfologie květu

Morfologie květů je převážně chápána jako morfologie pohlavních orgánů; proměnlivostí např. květních obalů, četností kališních a korunních lístků se autoři zabývají zřídka (Semm 1965, Saarnioki 1955). Rozdíly ve velikosti tyčinek popsal již Wittrock (1886) a upozornil i na zdánlivý hermafroditismus květů. Zdánlivá funkční oboupohlavnost je podle něho dána existencí obou pohlavních orgánů v květech, fyziologická (funkční) jedнопohlavnost však sterilitou samičího pohlavního orgánu v květech samčích a sterilitou pylu v zakrnělých tyčinkách květů samičích. Těchto skutečností si povšimli i pracovníci lesnického výzkumu (Scholz 1960). Z hlediska praktického byla otázka řešena rovněž u javoru horského (Weiser 1973). Morfologickou rozdílnost tyčinek

a. pestíků v samičích a samčích květech zaznamenali různí autoři, z hlediska funkčního však byl tento fakt různě hodnocen. Absence jednoho pohlavního orgánu v květu je v květech velmi ojedinělá, jako druhový znak byla zjištěna pouze u druhu Acer negundo u obou pohlavních typů, u druhu Acer carpinifolium pouze v samčích květech (Svobodová 1975). Samčí květy bez rudimentu pestíku u druhu Acer pseudoplatanus popisuje Scholz (1960). V některých případech mohou mít funkčně samčí květy gynaecium morfologicky více diferencované (Prozina 1953, Semm 1965). Květy jednotlivých druhů se kromě již uvedených rozdílů liší tvarem a velikostí květních obalů (Saarnioki 1955), v poměru délky tyčinek ke květním obalům, morfologickou stavbou rudimentálních pohlavních orgánů, postavením tyčinek vzhledem k podplodnímu terči, zbarvením květních částí, volnými nebo srostlými květními obaly. Názorné jsou kresby v dendrologických publikacích (Schneider 1912, Sargent 1947). Pro jednotlivé druhy je charakteristické utváření (velikost a tvar) křídlatých dvojnážek.

Pylová zrna jsou podlouhlá, vřetenovitá se třemi klíčovými záhyby, se síťovitou až zrnitou strukturou exiny. Jejich délka se pohybuje mezi 40 μ m až 70 μ m (Semm 1965). Ve struktuře exiny na povrchu pylových zrn je lepkavá hmota (Daumann 1972).

Ekologicky jsou probraná fakta spjata s otázkou schopnosti produkce klíčivého pylu a vztahu obou květních typů navzájem.

Fakta o vytváření pylu pouze ve funkčně samčích květech a schopnost pylu přijímat jako vlastnosti pestíku samičího květu byla známa již Wittrockovi (1886); ten vzhledem k existenci zbytku druhého pohlavního orgánu označil rod Acer jako rod s neukončeným vývojem, jenž je na přechodu od monoklinie k diklinii. Nepřesnosti, jež se projevíly v nesprávném rozlišení fertility pohlavních orgánů v obou pohlavních typech květů, byly důvodem, proč byl (a dosud je) rod Acer považován za polygamní (Gams 1925, Novák 1943, Kavina 1951, Krüssmann 1960, Svoboda P. 1955, Vilímovská 1958 a další). Někteří autoři uvádějí výskyt oboupohlavních květů, např. u potomstva mezidruhových kříženců Beskaravajnajová (1961), u javoru horského Semmová (1965), předpokládá je rovněž Scholz (1960). V některých případech jsou jako oboupohlavní květy označovány květy funkčně samičí (Prozina 1953). Někteří autoři používají termín pseudoobojetný, který vystihuje skutečný charakter skladby javorových květů (Bulygin 1964).

S otázkou morfologickou je úzce spjata otázka funkce květu; z morfologické stavby vyplývá funkční jednopohlavnost. Prašníky krátkých tyčinek samičích květů se neotvírají, jak zjistil již Wittrock (1886) a jak bylo podrobněji popsáno později (Prozina 1953, Semm 1965). Květy funkčně samičí mají zpravidla rudimentální pestík, velmi nepatrný, až

pouhým okem nezřetelný (Wittrock 1886, Prozina 1953, Scholz 1960, Weiser 1973). Tento rudiment je vždy sterilní, a to i v případech, kdy je morfologicky více diferencován (Svobodová 1972, 1973). Funkčně oboupohlavné květy, to znamená květy s funkčním gynaeceem i androeceem, byly popsány u druhu Acer pseudoplatanus a Acer macrophyllum (Semm 1965). Jong (1976) je popsal u druhu Acer rubrum.

Morfologie květenství

Květenství rodu Acer je racemosní, typu jednoduchého hroznu a forem od něho odvozených. Různí autoři se zabývali uspořádáním samičích a samčích květů v květenství (Wittrock 1886, Semm 1965) nebo zastoupením různých typů květenství v koruně (Scholz 1960, Weiser 1973, Kobendza 1953, Bulygin 1964, Wittrock 1886, Semm 1965) a určili několik typů květenství pro javor mléčný, javor horský a javor polní. Vzhledem k praktickému využití je zajímavá počet samičích květů. Autoři se snažili najít určitou zákonitost vykvétání jednotlivých druhů. U introdukovaných druhů se způsob vykvétání i zastoupení samičích i samčích květů v květenství od domácích druhů buď značně liší, nebo jsou poměry analogické (Svobodová 1973). U domácích druhů jsou květenství jednoho typu květů poměrně vzácná (Wittrock 1886, Scholz 1960, Semm 1965, Svobodová 1973), u řady druhů cizokrajných jsou charakteristickým jevem. Je to např. u druhů Acer mandshuricum (Bulygin 1964), Acer pennsylvanicum, Acer nikoense, Acer saccharum a u některých kultivarů, např. u Acer platanoides cv. Stolii (Svobodová 1973). Uspořádání květenství v koruně je různé. Podle procenta květenství jednoho pohlavního typu na jedinci usuzují někteří autoři na menší či větší stupeň přechodu k dvoudomosti.

Názory na stálost květních poměrů u jednotlivých druhů jsou různé. Wittrock sledoval dva roky javor mléčný a javor horský a neshledal změny ve způsobu kvetení. Naproti tomu Zajkinová (1958) uvádí změnu sledu vykvétání samičími nebo samčími květy i množství převládajících květů jednoho pohlaví. Scholz (1960) nezjistil po čtyřletém pozorování změnu v rozdělení pohlaví u jednoho jedince javoru horského, u jiných stromů téhož druhu naopak změnu pozoroval. Změna pohlaví na jedincích druhu Acer monspessulanum a Acer saccharum byla pozorována v souvislosti se zjištěním samčích exemplářů tohoto druhu (Beskaravajnaja 1971). Ze svého pozorování autorka vyvozuje, že ke změnám na jednopohlavních stromech dochází u druhů pěstovaných za hranicí přirozeného areálu.

Monoece a dioecie

Dvoudomosti u druhu r. Acer si povšimla řada autorů. Již Wittrock (1886) hodnotí druhy Acer platanoides a Acer campestre jako částečně dvoudomé. Jednoplavné exempláře mléče, babyky našla Semmová (1965). V přechodu k dvoudomosti uvádí Scholz (1960) Acer platanoides jako vývojově pokročilejší oproti druhu Acer pseudoplatanus. V přechodu k dvoudomosti je nejdále babyka, kde počet jednoplavných květenství na jedinci i počet exemplářů s jedním typem květů je častější než u obou dříve jmenovaných druhů (Semm 1965). Odchytky od monoecie jsou zřetelnější u mnohých druhů cizokrajných, kde se setkáváme v mnohem větším měřítku s typy na přechodu k dvoudomosti nebo s jedinci jednoplavnými. Exempláře s jedním typem květů jsou popsány u druhu Acer mandshuricum (Svobodová 1967, Bulygin 1964, Beskaravajnaja (1971)). Jsou známe jednoplavné exempláře druhu Acer rubrum (Svobodová 1973, Zajkina 1959), Acer saccharinum (Semm 1965, Kobendza 1953, Svobodová 1970, 1973), Acer saccharum (Semm 1965, Beskaravajnaja 1971), Acer glabrum (Svoboda, Svobodová 1966). Vyhraněně dvoudomý je druh Acer negundo, kde jednodomý jedinec nebyl pozorován.

Opylování

Otázka opylování je nejdůležitější náplní květní ekologie. Způsob opylování je dán stavbou květů a květenství. Vyskytující se redukce květů u některých druhů vedou k názoru na neustálý charakter rodu, v tomto případě ukazují na směr vývoje od entomogamie k anemogamii. Vzhledem k morfológické odlišnosti samčích a samičích květů se opylování děje allogamicky a převážně hmyzem, částečnou až úplnou anemogamií lze předpokládat pouze u některých druhů (Semm 1965). Z uvedených důvodů je rovněž vyloučena idiogamie, u některých cizokrajných druhů však je možná geitonogamie (Semm 1965). Pro zjištění způsobu opylování je významný vztah mezi dobou kvetení, typem květenství, morfológickými znaky jednotlivých květů a dalšími znaky (Bělostokov 1961). Dobou kvetení se jednotlivé druhy podstatně liší. Kvetení javorů domácích a u nás pěstovaných probíhá v našich podmínkách tři měsíce; květenství raší před olistěním, jinde současně s rozvojem listů, u nejpozdnějších v plném olistěním (Pjatnickij 1934, Kobendza 1953, Semm 1965, Svobodová 1973). Samičí a samčí květy vykvétají postupně, na jedinci zpravidla jeden typ květů je vystřídán typem druhým, nebo se druhý typ ještě jednou opakuje (Wittrock 1886, Prozina 1953, Beskaravajnaja 1971). Mezi vykvétáním samičích a samčích květů v květenství je určitý interval - 1 až 5 dní (P. Svoboda 1952), 3 až 4 dny (Prozina 1953). Odděleným kvetením je zamezeno opylení uvnitř květenství.

S hybridy se v přírodě setkáváme vzácně. Spontánního křížence

druhu Acer campestre a Acer monspessulanum našel Engler v Hercegovině (Pax 1902). Křížení byla prováděna ve velkém rozsahu, některé typy jsou zachovány v kultuře. Pro postupy křížení byla vypracována metodika (Pjatnickij 1934, Zajkina 1959). Výsledkem úspěšné hybridisace jsou Acer x dieckii PAX, Acer x coriaceum TAUSCH, Acer x neglectum LANGE, Acer x pusillum SCHWER. a mnoho dalších (Rehder 1940). Celkem je uváděno 66 kombinací mezidruhového křížení (Zajkina 1958).

3. MATERIÁL

Práce čerpá z mnohaletého studia domácích druhů Acer platanoides L., Acer campestre L., Acer pseudoplatanus L., Acer tataricum L. a těch cizokrajných druhů, které byly k dispozici na našem území (některá pozorování jsou z arboreta PAN Kórník u Poznaně). Přehled všech sledovaných druhů zařazených do příslušné sekce je v tabulce 1, přehled subspecifických taxonů v tabulce 1a.

Stručná charakteristika studovaných druhů a jedinců r. Acer L.

Druhy r. Acer jsou rozšířeny převážně na severní polokouli v mírném pásmu. Celý areál rozšíření lze rozdělit na tři oblasti: Evropa až Himálaj, východní Asie a Sev. Amerika. Největší počet druhů (76) je v Asii, v Severní Americe je 16 druhů, v Evropě 11 druhů; druhy ani v přirozeném areálu nevytvářejí souvislé čisté porosty. Každý druh má svůj specifický charakter i vývoj. Nashromážděné poznatky svědčí o tom, že nynější představitelé rodu se vyvinuli z druhů rozšířených v tropech nebo v tropickém období (Scharffeter 1953). Morfologie listů, květenství a květů poskytla kritéria pro vytvoření systému rodu a pro rozdělení do sekcí F. Paxem (1902). Rozdělení upravil A. Rehder (1940), podle něhož je sestaven i uvedený přehled (tabulka 1).

Kritéria, podle nichž je možno jednotlivé druhy rodu dělit, jsou:

1. původ - Evropa, Asie, Sev. Amerika,
2. tvar listů - jednoduché nečleněné, laločnaté, složené,
3. typ květenství - jednoduchý hrozen, chocholík, kytkovitá lata, větvená lata,
4. rozdíly v morfologii květu, květenství - doba a způsob kvetení,

Pro studium květní ekologie byly jednotlivé stromy vybrány tak, aby byly charakteristickými zástupci sledovaného druhu. K podrobnému studiu sloužili jedinci Průhonického parku - Acer platanoides v 15 exemplářích vzrostlých stromů (výška 8 až 15 m, obvod 70 až 280 cm), Acer pseudoplatanus - vybráno bylo 20 jedinců (výška 6 až 15 m, obvod 40 až 260 cm). Druh Acer campestre byl hodnocen částečně v Průhoni-

Tabulka 1

Přehled sekcí a zástupců nejdůležitějších druhů r. Acer L. podle klíče a bibliografie (Rehder 1940,1949). Podtržené druhy byly zkoumány.

A C E R LINNÉ

Sekce I. PLATANOLDEA PAX

1. A. platanoides L.
2. miyabei MAXIM.
3. truncatum BGE.
4. mono MAXIM
5. mayrii SCHW.
6. cappadocicum GLED.
7. longipes REHD.

Sekce II. CAMPESTRA PAX

8. orientalis L.
9. monspessulanum L.
10. campestre L.
11. opalus MILL.
12. hyrcanum FISCH. et MEY.

Sekce III. SACCHARINA PAX

13. saccharum MARSH.
14. grandidentatum NUTT.
15. nigrum MICHX.
16. leucoderme SMALL

Sekce IV. SPICATA PAX

17. macrophyllum PURSH
18. pseudoplatanus L.
19. heldreichii ORPH.
20. trautwetteri MEDW.
21. velutina BOISS.
22. buerggerianum MIQ.
23. ginnala MAXIM.
24. tataricum L.
25. spicatum LAM.
26. caudatum WALL.
27. sinense PAX
28. oliverianum PAX

Sekce V. PALMATA PAX

29. circinatum PURSH
30. palmatum THUNB.
31. sieboldianum MIQ.
32. japonicum THUNB.

Sekce VI. GLABRA PAX

33. A. glabrum TORR.

Sekce VII. INTEGRIFOLIA PAX

34. oblongum WALL.
35. distylum S. et Z.

Sekce VIII. INDIVISA PAX

36. carpinifolium S. et Z.

Sekce IX. MACRANTHA PAX

37. dauidii FRANCH.
38. crataegifolium S. et Z.
39. pennsylvanicum L.
40. rufinerve S. et Z.
41. capillipes MAXIM.
42. tegmentosum MAXIM.
43. tschonoskii MAXIM.
44. macranthum S. et Z.

Sekce X. ARGUTA REHD.

45. argutum MAXIM.
46. tetramerum PAX

Sekce IX. LITHOCARPA PAX

47. diabolicum K. KOCH
48. francheti PAX

Sekce XII. RUBRA PAX

49. rubrum L.
50. saccharinum L.

Sekce XIII. TRIFOLIATA PAX

51. nikoense MAXIM.
52. griseum (FRANCH.) PAX
53. mandshuricum MAXIM.

Sekce XIV. NEGUNDO (BOEHMER) K.KOCH

54. henryi PAX
55. cissifolium (S. et Z.) K.KOCH
56. negundo L.

Tabulka 1a

Přehled použitých subspecifických taxonů

ACER

campestre L.

- austriacum D.C., var.
- Compactum, cv.
- erythrocarpum BOOTH, f.
- hebecarpum D.C., f.
- leiocarpum OPIZ, f.
- Postelense, cv.
- suberosa DJMORT, f.

negundo L.

- Auratum, cv.
- Aureovariegatum, cv.
- Variiegatum, cv.

opalus MILL.

- obtusatum (KIT) HENRY, var.
- platanoides L.
- Dissectum, cv.
- Drummondii, cv.
- Globosum, cv.
- Lorbergii, cv.
- Reitenbachii, cv.
- Schwedleri, cv.
- Stollii, cv.

pseudoplatanus L.

- praecox OPIZ, f.
- Purpureum, cv.
- serotinum ENDL., SCHW., f.
- Variiegatum, cv.
- Worlei, cv.

rubrum L.

- drummondii SARG., var.

saccharum L.

- rugellii REHD., var.
- schneckii REHD., var.

saccharinum L.

- Wieri, cv.

x zoeschense PAX

(A.campestre L. x A.lobellii TEN.)

cích, převážná většina jedinců byla vybrána na lokalitách v okolí Srbska u Karlštejna, u Hrochova Týnce, v Praze-Kunraticích (výška jedinců se pohybovala mezi 5 až 15 m, obvod 50 až 130 cm). U druhu Acer platanoides pozorováni také jedinci vysazení v pražských alejích a parcích. Druh Acer tataricum a kultivary jmenovaných druhů byly sledovány v Průhonicích, právě tak i převážná část druhů introdukovaných.

4. METODIKA

Hlediska květní ekologie si vyžádala sloučení různorodých postupů, k nimž byly použity metody observační, experimentální, laboratorní a dokumentační.

Postup studia vycházel od pozorování

1. na jedinci - vrstvy koruny, světové strany, celkový vzorek,
2. v rámci taxonu - srovnávání pozorovaných jedinců (morfologie květů, květenství) - ověření na kultivarech,
3. v rámci rodu - obecné závěry získané srovnáním domácích druhů s druhy cizokrajnými.

Metodou observační byly zjišťovány fenologické údaje - průběh a doba kvetení, hodnoceno bylo složení květenství, způsob vykvétání v terénu. Fenologická pozorování byla výchozím bodem práce a byla zaměřena na proměnlivost doby kvetení domácích a introdukovaných druhů, na průběh kvetení samčích a samičích květů v květenství, na stálost zkoumaných projevů kvetení. Při hodnocení květů byl brán zřetel na stavbu pohlavních orgánů, hodnocení květenství bylo soustředěno na vykvétání samičími nebo samčými květy, na jejich zastoupení v květenství a na stavbu květenství. Pozorování probíhala v terénu přímo na jedinci odebráním větví z různých částí koruny. Květenství byla odebrána ve stadiu, kdy plně kvetl dříve rozkvétající typ květů - samičí nebo samčí - a druhý byl v poupatech. Pohlaví květů dosud nerozvitých bylo namátkově kontrolováno pod binokulární lupou.

Experimentálními metodami byla zjišťována především funkce pohlavních orgánů (důkaz existence diklinických květů).

Metody laboratorní sloužily především k přesnému vyhodnocení velikosti květů a jejich částí, rozměrů pylových zrn, jejich klíčivosti a soudržnosti. Průměry květů a rozměry jednotlivých částí květu byly měřeny binokulární lupou na podložce milimetrového papíru. Přesný tvar pohlavních orgánů byl získán překreslením zmatnice binokulárního mikroskopu zn. VISOPAN. Tato měření sloužila ke zjištění rozdílnosti uvnitř druhu a jedince. Pylová zrna byla měřena okulárovým měřítkem,

klíčivost hodnocena v 1% agaru, s 20% koncentrací saccharosy. Soudržnost pylových zrn byla zkoumána podle Pohla (1929).

Dokumentace zahrnuje následující položky:

1. dokumentace číselných hodnot,
2. kresby květů, květenství, pohlavních orgánů.

Stálost poměrů na jedinci byla prověřena opakovanými záznamy fenologickými a pokusy založenými na jednotlivých stromech. Experimentálně byla ověřena funkce pohlavních orgánů - fertilita rudimentálního gynaecea a androecea, existence morfologicky i funkčně monoklinických a diklinických květů. Dokumentace se týká shromáždění číselných hodnot, jež byly získány vyčíslením poměru samičích a samčích květů, proměřením velikosti květních obalů, pohlavních orgánů a pylových zrn.

V textu uvedené rozměry květů resp. jejich částí jsou průměrné hodnoty získané měřením 60 květů (není-li uvedeno jinak). Hodnoty v tabulkách jsou uvedeny v mm.

5. VÝBĚR DRUHŮ RODU ACER L.

Ke studiu květní ekologie byly vybrány domácí druhy, jejich pěstované odrůdy, cizokrajné introdukované druhy a okrasné kultivary. Při výběru materiálu bylo třeba zvolit takové druhy a jedince, jež by byly dobře a v dostatečném počtu dostupné. Fenologická pozorování a rozbory květních poměrů v koruně vyžadovaly každodenní příležitost k pozorování, a proto byly převážně využívány stromy pěstované v Průhonicích v parku i v ostatních výsadbách. K ověření stálosti květních poměrů byly zde využity i kulturní odrůdy a pro srovnání získaných poznatků v rámci rodu sloužili také jedinci druhů introdukovaných.

Pro pozorování v širším měřítku byly jednotlivé druhy sledovány v dalších parcích a zahradách, hlavně v Praze a v některých významnějších zámeckých parcích.

Rod Acer má značné množství taxonů, přesný počet bývá různými autory udáván odlišně. V následující tabulce je uveden přehled variet, kultivarů a kříženců z celkového počtu druhů jak jej uvádí Rehder (1940) a taxony autorkou v Československu zjištěné a hodnocené.

Celkový počet	Druhy	Variety	Kultivary	Kříženci
Rehder	56/+33/	33	110	10
V Československu	30	5	50	1
V práci hodnoceno	22	1	8	1

Sekce jsou zastoupeny dvěma i více druhy, počet jedinců u jednotlivých druhů je různý. Pro hodnocení byly vybrány hlavně druhy v Československu původní, pro srovnání kultivary a druhy introdukované, včetně přístupných odrůd.

Druhy rodu *Acer* L. v Československu původní

Ve střední Evropě a na našem území jsou rozšířeny tři druhy - *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer tataricum* L. zasahuje na naše území okrajově. První tři druhy byly vybrány pro hojný výskyt a možnost podrobného sledování, *Acer tataricum* pro doplnění poznatků.

Acer platanoides L. – Javor mléčný (sekce *Platanoidea*)

[Obr. 1]

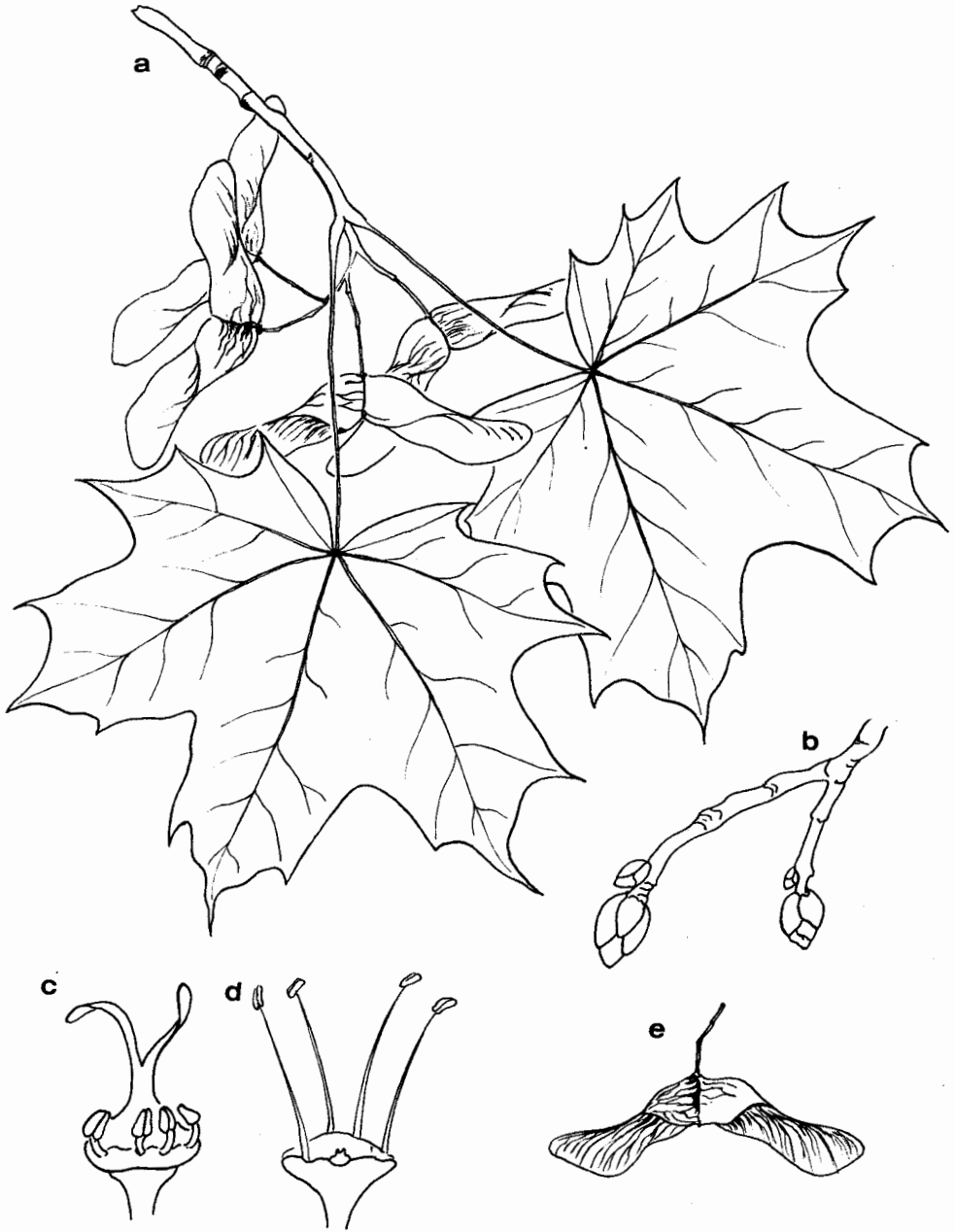
Je původně rozšířen v celé Evropě a zasahuje vysoko na sever (62-63° s.š.). V kultuře zdárně roste ještě na větším území i za hranicí přirozeného rozšíření (P. Svoboda 1955, mp. 71). V porostech je pouze vtroušen, je však dosti často pěstován. Proměnlivost druhu a lesnický význam byly zpracovány současně s dalšími dřevinami (P. Svoboda 1955, 2: 369-377). Je vysoce ceněn pro kvalitu dřeva i jako rostlina nektarodárná.

Javor mléčný je hojně a v mnoha exemplářích různého stáří zastoupen v Průhonickém parku, takže se zde mohly konat všechny potřebné práce. Zde byl umožněn odběr vzorků z vysokých stromů, studium květů a květenství ve velkém počtu, což při rychlém postupu kvetení je časově velmi náročné. Po předběžném pozorování byli vybráni jedinci s odlišným typem a způsobem kvetení.

Pro studium květní ekologie je javor mléčný vhodný jako zástupce rodu pro své zvláštní postavení v současném stavu vývoje, kde uspořádáním květenství a pohlavní nevyhraněností květů se řadí mezi druhy, které jsou v určité přechodné fázi mezi rostlinami monoklinickými a diklinickými, jednodomými a dvoudomými.

Doba kvetení probíhá zpravidla během měsíce dubna. Jako významný druh byl *Acer platanoides* zařazen do celostátního fenologického pozorování; bylo vyhodnoceno rašení, žloutnutí listů a délka vegetační doby (Les. mysl. atlas 1955, mp. 24).

Květenství má třicet až padesát květů, z nich je část prašníkových a část pestíkových. Samčí květy mají nepatrný rudiment gynaecia, kulovitý útvar se dvěma výrůstky - náznak blizen, samičí květy mají rudimentální tyčinky. Květy mají diagram K5, C5, A4+4, G(2) a jen zřídka se od něho odklánějí. Ve stavbě květenství, v celkovém počtu květů a v zastoupení samičích a samčích květů se jedinci jednoho druhu liší.



Obr. 1.

Acer platanoides L. a - část větve s listy a plody, b - větvička s pupeny, c - pohlavní orgány samičího květu, d - pohlavní orgány samčího květu, e - plod.

Funkční jednopohlavnost květů a interval mezi kvetením samčích a samičích květů zabraňují samoopylení.

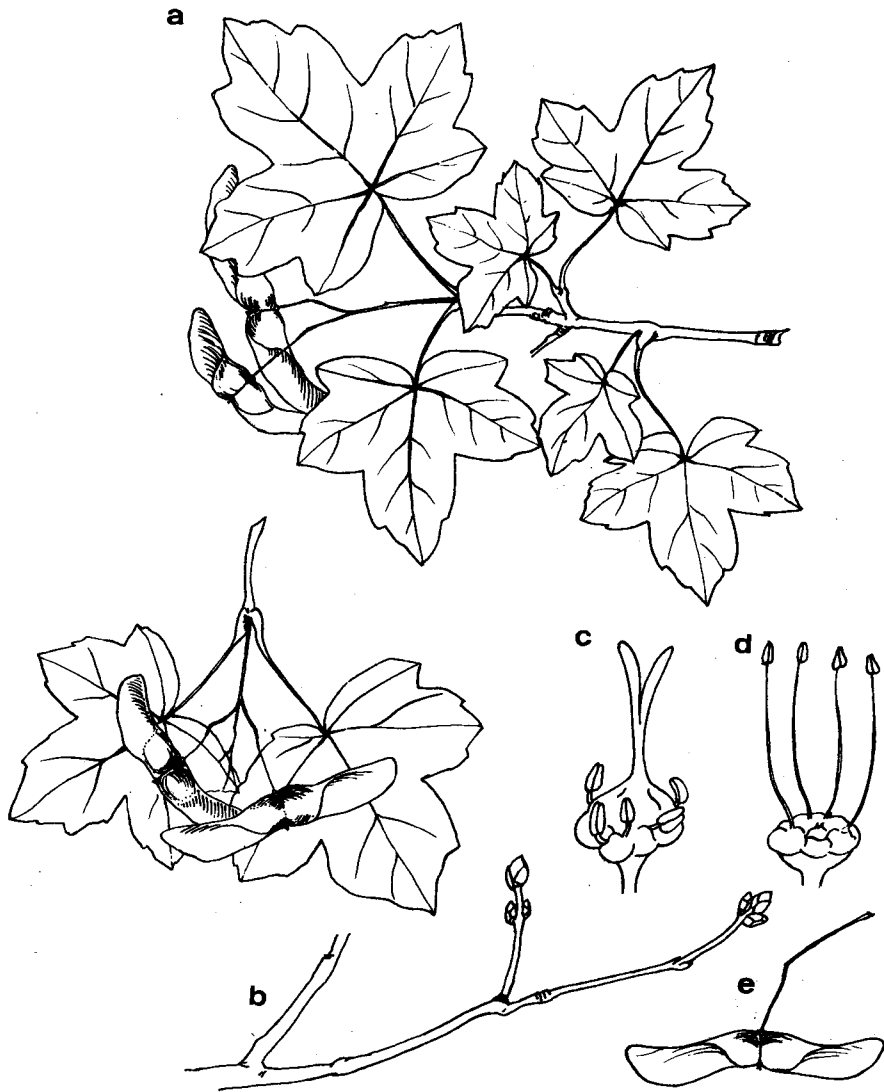
Z hlediska studia stálosti květních poměrů bylo vhodné zařazení jeho klonově množných kultivarů a srovnání s typickým druhem. Tento úsek práce byl publikován (Svobodová 1967, 1972).

***Acer campestre* L. – Javor polní, babyka (sekce *Campestris*)**

[Obr. 2]

Druh *Acer campestre* je rozšířen v rovinách a pahorkatinách celé Evropy (P. Svoboda 1955, mp.71). Roste na suchých vápenitých půdách i v půdách vlhkých, většinou jako podrost nebo příměs s dubem a habrem. V parcích a zahradách se pěstuje vzácně. Je značně proměnlivý např. ve velikosti, tvaru, chlupatosti listů, tvarem a barvou plodů i podzimmím zbarvením. Tato fakta jsou uvedena v jednotlivých botanických pracích, souborněji byla problematika shrnuta P. Svobodou (1955, 2:385-396). V přírodě se vyskytují některé výrazně odlišné odrůdy - např. s plody chlupatými (f. *hebecarpum* D.C.), s plody lysými (f. *leiocarpum* OPIZ), nebo zajímavá odrůda s korkovými lištami na větvích (f. *suberosa* DUMORT), velkolistá odrůda (var. *austriacum* D.C.), odrůda s červenými křídly nažek (f. *erythrocarpum* BOOTH.). Výskyt těchto forem není vázán na stanoviště, vyskytují se v rámci populace zcela náhodně. Okrasné odrůdy babyky jsou vzácné a v parcích a zahradách zřídka vysazované. Je to např. cv. *Postelense* (park v Průhonicích), cv. *Compactum* (zámecký park Konopiště).

Květenství babyky je stejného typu jako u javoru mléčného, počet květů je však značně nižší. Květenství je tvořeno funkčně samčími a funkčně samičími květy, vyskytují se i květenství s jedním pohlavním typem květů. V práci byl brán zřetel pouze na projevy kvetení, nikoliv na značnou proměnlivost existujících forem. Kulturní variety babyky jsou v parcích a okrasných zahradách u nás podstatně méně rozšířeny, než kultivary druhu *Acer platanoides*. Do pozorování byly zahrnuty *Acer campestre* cv. *Postelense* a *Acer campestre* var. *austriacum*; kvetení u nich v žádném směru nevybočovalo od zjištěných květních poměrů typického druhu.



Obr. 2.

Acer campestre L. a - část větve s listy a plody, b - větvička s pupeny, c - pohlavní orgány samičího květu, d - pohlavní orgány samčího květu, e - plod.

***Acer pseudoplatanus* L. – Javor horský, klen
(sekcce *Spicata*)**

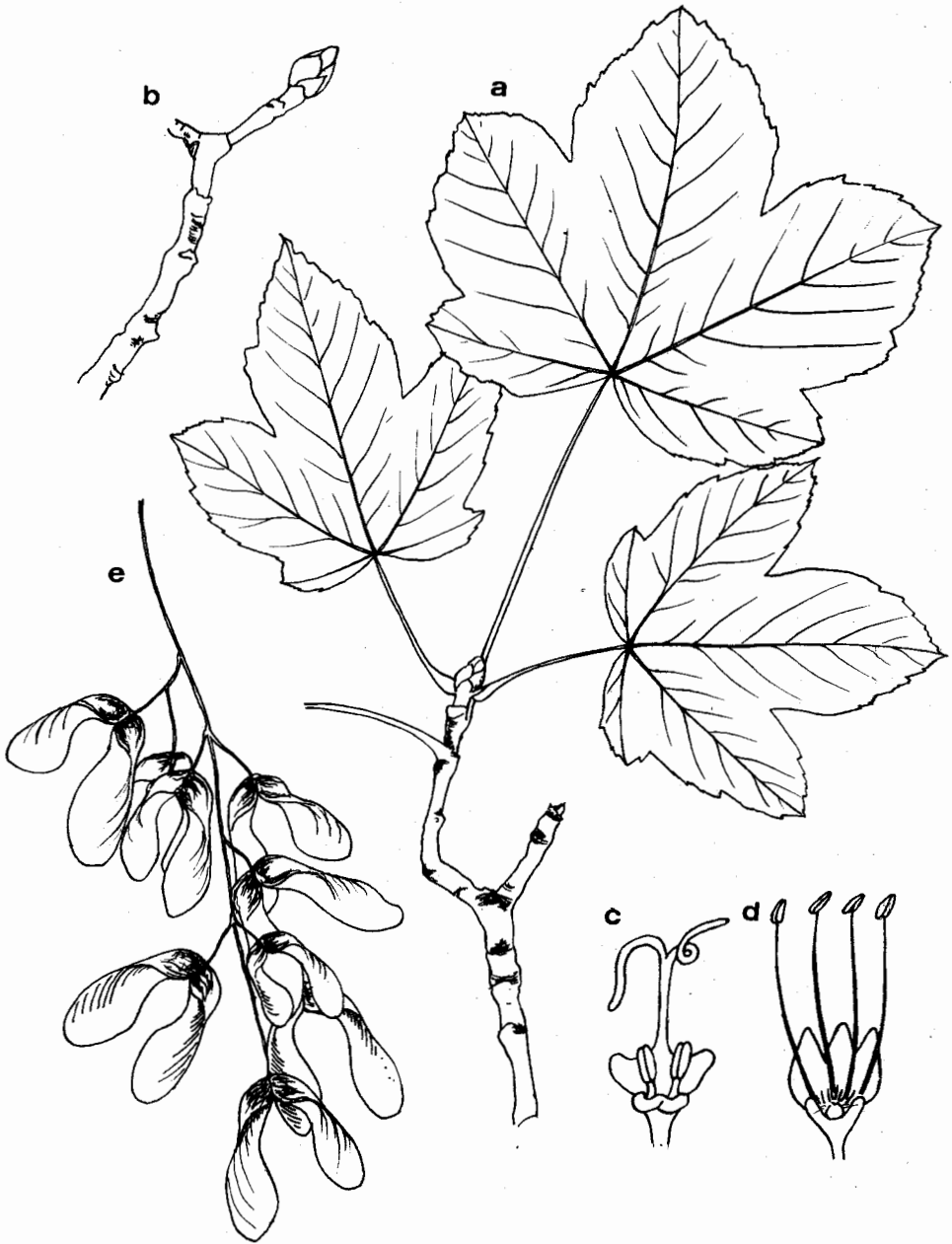
[Obr. 3]

Ve střední a jižní Evropě původně rozšířený strom, vyskytuje se ve vyšších horských polohách, kde je součástí jehličnatých lesů. Nevytváří souvislé lesní porosty a v Evropě nezasahuje daleko na sever (P. Svoboda 1955, mp. 71).

V lesních porostech je cenným listnáčem, vytváří četné formy. Problematika byla, podobně jako u ostatních druhů, souborně shrnuta P. Svobodou (1955, 2:378-388). Jiná, samostatná studie nebyla javoru horskému dosud věnována. Ve spolupráci s lesníky NDR byly v našich porostech vyhledány výběrové stromy a semenné porosty. V parcích a městských stromořadích je pěstován dosti často, avšak podstatně méně než javor mléčný.

Nejčastěji pěstovaná okrasná odrůda má listy červeně zbarvené - cv. *Purpurascens*, je vysazovaná často v pražských stromořadích a dostává se mnohdy i do lesních porostů. Bíle skvrnitě listy má cv. *Variiegata*; listy žlutě zbarvené cv. *Worlei* (Průhonice, Praha - Riegrový sady).

Javor horský kvete jako poslední z našich javorů, spolu s javorem tatarským, začátkem května. Mezi jedinci (i na stejné lokalitě) jsou v době kvetení velké rozdíly, někdy až celý měsíc, což vedlo k popisu samostatných forem - časně rašící (f. *praecox* OPIZ) a pozdně rašící (f. *serotinum* ENDL., SCHW.). Průběh kvetení vzhledem k celkově teplejšímu období v době květu je velmi rychlý. Bohaté hroznovité květenství je tvořeno funkčně samčími a funkčně samičími květy v různých početních poměrech. Zpravidla převažují květy samčí, v málo případech je poměr přibližně stejný, ojediněle převažují květy samičí. U kleny, stejně jako u mléče a babyky je zaznamenán výskyt čistě samčích exemplářů. Je to náznak možného přechodu k dvoudomosti, jež je u některých jiných druhů podstatně vyhraněnější. Způsobem kvetení se klen od mléče a babyky podstatně neliší. Květy vykvétají dříve samčími nebo samičími květy, po jejich odkvětu ihned nebo po určitém intervalu kvetou květy druhého pohlaví, stejně jako u obou druhů předchozích.



Obr. 3.

Acer pseudoplatanus L. a - část větve s listy, b - větvičky s pupenem, c - pohlavní orgány samičího květu, d - pohlavní orgány samčího květu, e - plodenství.

***Acer tataricum* L. – Javor tatarský
(sekce *Spicata*)**

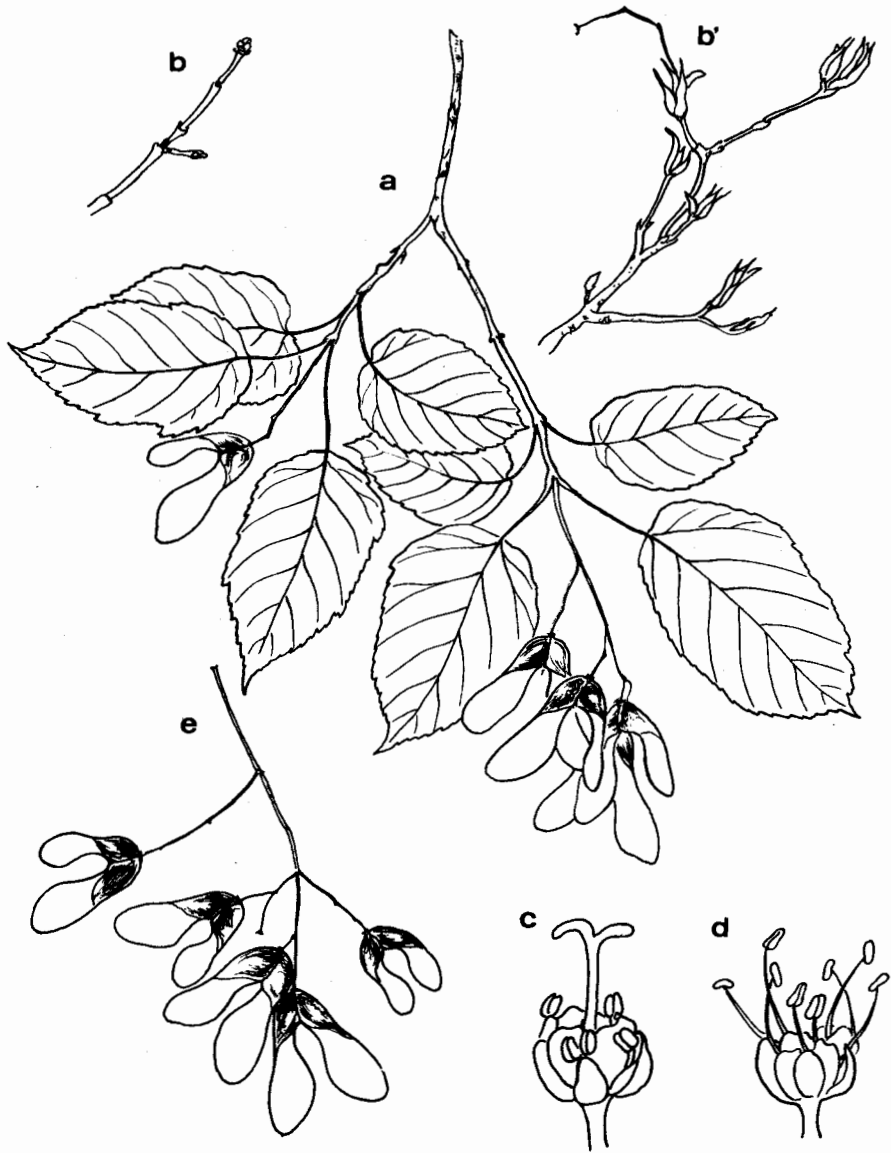
[Obr. 4]

Druh s původním rozšířením ve Středomoří, na východě zasahuje až na Kavkaz a dále přechází plynulou řadou do dalších taxonů, např. *Acer tataricum* var. *semenovii* a *Acer ginnala* (P. Svoboda 1955, mp. 71).

Javor tatarský zasahuje na jižní území Československa svou severozápadní hranicí přirozeného rozšíření. Výskyt je zaznamenán v jednotlivých botanických pracích, souborně o proměnlivosti a lesnickém výzkumu pojednává P. Svoboda (1955, 2:386-389); pěstuje se velmi často, bez rozlišení odrůd nebo kultivarů. V kultuře se daří velmi dobře, na některých místech dochází k přirozené samoobnově. Je málo náročný na stanoviště a odolný vůči suchu. V přírodě se vyskytuje vzácně, pro sběr semen je důležité založení semenných porostů.

Kvete v plném olistění až v teplém období kolem poloviny května. Bohatě větvené laty jsou složeny z květů funkčně samčích a samičích. Rozkvétají postupně od terminálních květů hlavní osy k řádově nižším. Kvetení obou pohlavních typů na sebe navazuje. Celková doba kvetení dosahuje 14 dnů.

Květenství vykvetá zpravidla dříve květy samčími, nezřídka určitý počet květenství květy samičími, čímž je umožněno vzájemné opylování květů na jedinci, ke kterému skutečně do určité míry dochází. Svědčí o tom určité procento klíčivých semen na soliterních stromech. Květenství má kolem padesáti květů.



Obr. 4.

Acer tataricum L. a - část větve s listy a plody, b - větvička s pupeny, b' - větvička s rašícími pupeny, c - samičí květ, d - samčí květ, e - plodenství.

Druhy rodu *Acer* L. do Československa introdukované

Acer cappadocicum GLEDITSCH. – Javor kapadocký (sekce *Platanoidea*)

V přírodě je rozšířen na velkém území od Kavkazu až do Číny (P. Svoboda 1955, mp. 81a). V rámci areálu je popsáno několik taxonů, zahradní odrůdy jsou vzácné.

Květenství vyrůstá ze smíšených pupenů. Kvete v době plného olisťení začátkem dubna a má 15 až 20 květů. Květy mají typický květní diagram K5, C5, A 4+4, G*2), část je funkčně samčí, část funkčně samičí. Oba typy květů jsou v květenství v různých poměrech, nezřídka se vyskytují i květenství s jedním typem květů. Jednotlivé květy mají průměr kolem 5 mm, kališní lístky jsou 1 mm dlouhé, 0,75 mm široké, korunní lístky jsou dlouhé 2,5 mm, široké 1,7 mm. Obaly květní jsou žlutozelené. Sytě zelený podplodní terč má průměr 1,5 mm, na jeho vnitřní straně jsou umístěny tyčinky, u samčích květů 3 mm dlouhé. Rudiment gynaecia je nepatrný, kulovitý, hluboce ponořený do středu podplodního terče. Samičí květy mají rudimentální tyčinky a typickou dvoulaločnou bliznu.

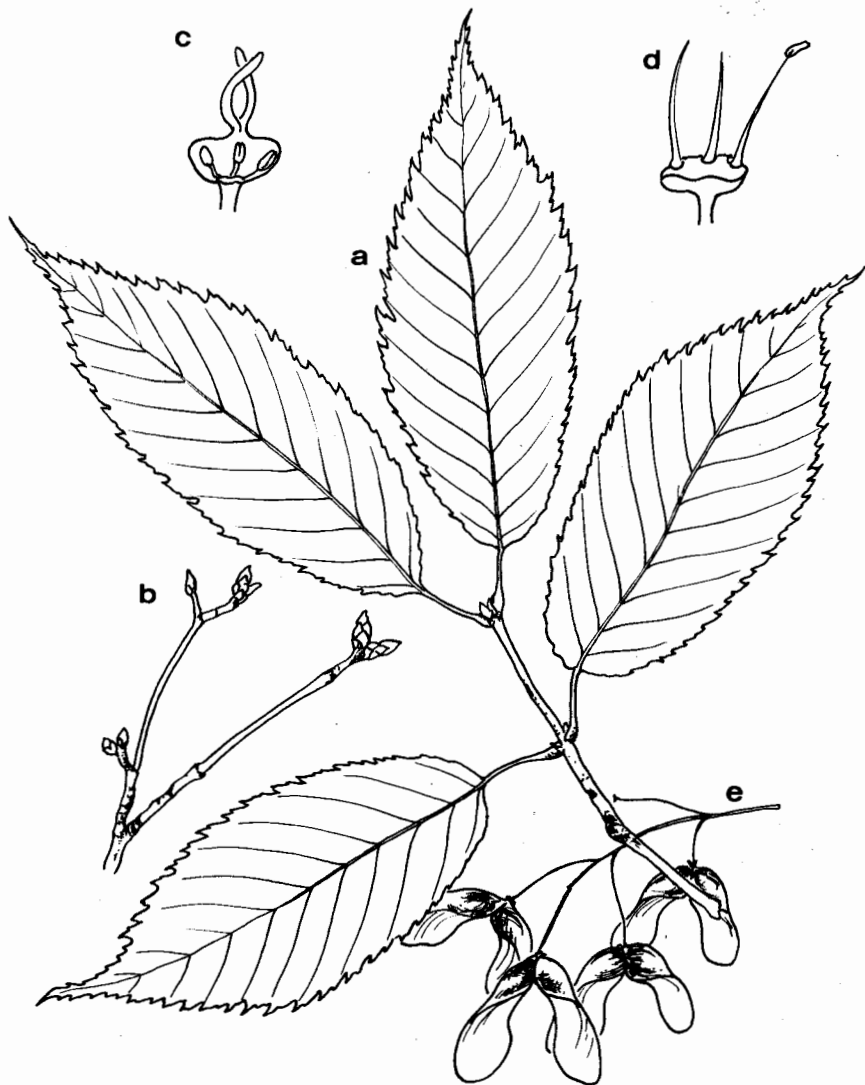
Jedinci tohoto druhu jsou zcela mrazuvzdorní, dorůstají velikosti statných stromů. Nejvíce jedinců je v Praze ve Stromovce (dvě skupiny), největší strom roste v Praze na Smíchově na místě bývalé botanické zahrady v Dienzenhoferových sadech, další v několika zámeckých parcích. Z kulturních odrůd je známa jediná – *Acer cappadocicum* cv. Aureum – menší stromek v Průhonicích (převahu zde mají květy funkčně samičí, přináší klíčivá semena).

Tento druh je významný tím, že svým přirozeným rozšířením spojuje evropské druhy sekce *Platanoidea* s asijskými.

Acer carpinifolium S. et Z. – Javor habrolistý (sekce *Indivisa*)

[Obr. 5]

Tento druh je jediným představitelem sekce. V přírodě roste pouze na malém území v Japonsku a nejsou popsány žádné odrůdy ani kultivary. V arboretech a botanických zahradách je vzácný, v Československu roste již řadu let jediný starší keř v Průhonicích.



Obr. 5.

Acer carpinifolium S. et Z. a - část větve s listy, b - větvička s pupeny, c - pohlavní orgány samičího květu, d - tyčinky samčího květu, e - plodenství.

Květenství tvoří jednoduché hrozny 8 až 10 cm dlouhé o 7 až 10 květech. Vzácnou výjimkou v celém rodu jsou samčí květy bez rudimentu gynaecia; sytě zelený podplodní terč je hladký, rovný a bez středové prohlubeniny. Květy jsou apetalní; kališní lístky mají rozměr 3,5 mm x 2 mm, tyčinek je 6 a jsou 3 až 4 mm dlouhé, umístěné vně podplodního terče. Počet tyčinek je konstantní, počet kališních lístků se pohybuje od čtyř do šesti.

Jedinec tohoto druhu pěstovaný v Průhonicích má květy pouze samčího pohlaví, pro další pěstování botanicky tak zajímavého a okrasného druhu je nutné získat jedince samičího typu.

***Acer circinatum* PURSH. – Javor okrouhlostý (sekce *Palmata*)**

Pochází ze severozápadní části Severní Ameriky (P. Svoboda 1955, mp.89a). Není známa žádná varieta nebo kultivar, je však často pěstován.

Javor okrouhlostý kvete koncem dubna až začátkem května, květenství má 2 až 15 i více květů. Nejdříve vykvétá terminální květ na hlavním stonku; je zpravidla samičí, o něco větší než květy postranní. Rovněž jeho plod je větší než plody květů postranních, vykvétajících o několik dní později.

Sledované exempláře měly nejčastěji 3 až 5 samičích květů, ostatní květy byly samčí. Jsou však známé i hojněji plodící jedinci.

Jednotlivé květy mají barevně odlišený kalich a korunu. Kališní lístky jsou karminově červené, korunní lístky jsou bělavé s nádechem do zelena a těsně semknuté kolem podplodního terče. Květy mají průměr 13 mm, délka kališních lístků je 6 mm, šířka 2 mm. Délka tyčinek samčích květů je 5 až 6 mm. Korunní lístky jsou dlouhé 2 mm, jejich okraje jsou svinuté. Samičí květy mají 4 mm dlouhou čnělku s krátkou bliznou a 2,5 mm dlouhé tyčinky. Kvetení probíhá poměrně pomalu, květy kvetou postupně. Po odkvetu prvních, jsou další ještě v malých pupatech (Svobodová 1970).

Je vhodnou podnoží pro štěpování všech keřovitých druhů sekce *Palmata*, ale jednotlivé keře nejsou dosud dostatečnou základnou pro získávání semen.

***Acer cissifolium* S. et Z. (K.KOCH) – Javor žmenolistý (sekce *Negundo*)**

Druh rozšířený v Japonsku, zatímco druhý druh sekce, *Acer negundo*, je původní v Severní Americe. Je velmi málo proměnlivý, bez odrůd a kultivarů. V Československu je dosud pěstován vzácně (Svobodová 1967).

Květní ekologii nebyla prozatím věnována větší pozornost. Ve srovnání s blízkým, velmi hojně pěstovaným a proměnlivým druhem *Acer*

negundo, který je znám odlišnou stavbou květenství i květů, větrosprašností a vyhraněnou dvoudomostí, nebyly u tohoto druhu zmíněné znaky pozorovány. Druh je jednodomý, hroznovitá květenství nesou veliké množství čtyřčetných květů. Je mrazuvzdorný, apřestože je v Čechách pěstován po dlouhou dobu, není používán v okrasných výsadbách. Dva větší jedinci jsou v okrasné výsadbě u Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, jeden stromek v Loučné nad Desnou a v Hluboké n. Vltavou, několik mladších keřů v dendrologické sbírce v Průhonících (Lehovec, Svoboda 1962).

***Acer ginnala* MAXIM. – Javor asijský (sekce *Palmata*)**

Druh rozšířený na Dálném východě, v povodí řeky Amur, v Číně a v Japonsku. Jsou popsány některé taxony zeměpisné proměnlivosti, např. *Acer ginnala* var. *semenowii* ve střední Asii, který vytváří spojení s areálem druhu *Acer tataricum*, k němuž bývá javor asijský na různé úrovni přiřazován (P. Svoboda 1955, mp. 71a, 81a). Javor asijský je často pěstován i v Československu.

Květní ekologie těchto druhů nebyla dosud samostatně studována. *Acer ginnala* začíná kvést v polovině května, jako jeden z nejpozději kvetoucích druhů u nás. Kvete v plném olistění, květenství má 30 až 50 květů; vykvétá zpravidla dříve samčími květy, někdy na jedinci vykvétá květenství v opačném sledu, a tak dochází k současnému kvetení samčích i samičích květů a k možnosti samosprašení.

Květy mají odlišné zbarvení kališních akorunních lístků. Kališní lístky jsou zelené, korunní bělavé, dovnitř stočené, takže květ je kulovitý a nápadně z něho vyčnívají buď tyčinky, nebo dvouramenná blizna. Průměr květu je 4 až 5 mm, průměr podplodního terče 2 mm. Na jeho vnitřní straně je 7 až 9 tyčinek; u samčích květů jsou 5 mm dlouhé, u samičích 3 mm. Gynaeceum samčích květů je funkce neschopný, chlupatý, 0,3 mm dlouhý útvar, který je stejně jako u ostatních druhů ponořen do podplodního terče. Květy vykvétají v několika etapách, nejprve květ hlavního větene, potom postupně vedlejší. Průběh kvetení je stejný jako u javoru tatarského.

***Acer glabrum* TORR. – Javor hladký (sekce *Glabra*)**

Druh je rozšířený v Severní Americe, je málo proměnlivý a vzácně se pěstuje.

Květní biologie nebyla podrobněji zkoumána. V Československu začíná kvést v polovině dubna, současně s rašením listů a dokvétá v plném olistění. Květenství je 3 až 4 cm dlouhé, se třemi až pěti květy. Květy jsou zelenavé, mají průměr 8 až 9 mm, korunní a kališní lístky jsou přibližně stejně dlouhé. Samčí květy mají velice nepatrný, 0,2 mm dlouhý rudiment *gynaecea*. Někteří jedinci jsou jednodomí, květenství mají buď květy obou typů pohlaví, nebo jsou pouze samčí nebo samičí. Poměrně vzácné jsou exempláře s jedním pohlavním typem květů - např. jeden samčí a jeden samičí keř v Průhonickém parku (Svoboda, Svobodová 1966).

Bylo zjištěno, že vlastnost vytvářet jedince s květy jednoho pohlaví se u tohoto druhu částečně předává potomstvu.

Javor hladký je keřovitého vzrůstu a mrazuvzdorný. Starší jedinci jsou pouze v Průhonících a podle dosavadních zkušeností si zaslouží větší uplatnění v okrasných výsadbách.

***Acer heldreichii* ORPH. – Javor Heldreichův (sekce *Spicata*)**

Druh rozšířený v jihovýchodní Evropě, velmi blízký druhu *Acer pseudoplatanus* a je s ním proto ve výsadbách často zaměňován. Pěstován je vzácně. Pěkný jedinec v Průhonících - v bývalé matečnici Dendrologické společnosti pod Černým rybníkem - kvete v druhé polovině května žlutozelenými květy, které jsou uspořádány v bohatých větvených latkách. Květenství má 50 - 60 květů. Na tomto jedinci nejdříve vykvétají květy samičí; poměr samičích květů k samčím je 1:3. Mezi kvetením samičích a samčích květů je několikadenní interval, čímž je zabráněno vzájemnému opylování květů na jedinci, podobně jako u klenu, s nímž jsou květní poměry prakticky shodné. Jedinec přináší pravidelně klíčivá semena, která se mohou stát výchozím materiálem pro další pěstování.

***Acer japonicum* THUNB. – Javor japonský (sekce *Palmata*)**

Jako většina druhů této sekce pochází i tento druh z Japonska. Je velice proměnlivý a odrůdy a kultivary vytvářejí přechody k blízkým druhům, např. k druhu *Acer palmatum*. Pěstuje se stále jen vzácně, v Československu pouze na několika místech – ve sbírkách arboret.

Květy a kvetení javoru japonského jsou shodné s ostatními druhy této sekce. Podrobněji bylo sledováno kvetení kultivaru *Acer japonicum* cv. *Aconitifolium* (syn. cv. *Parsonsii*), u něhož bylo popsáno štěpení pčtomstva (Kučera, Svoboda 1961). Květenství má 7 až 25 květů s různým zastoupením květů samčích a samičích. Kromě květů funkčně samčích a samičích s rudimenty druhého pohlaví jsou i květy zcela bez pohlavních orgánů nebo bez rudimentu orgánu pohlaví druhého. Květy mají průměr 10 mm, u samčích jsou nápadné, 7 mm dlouhé tyčinky, květy samičí mají tyčinky krátké s nepukavými prašníky. Svou příslušností do sekce *Palmata* patří mezi druhy, u nichž dochází k částečnému překrývání období kvetení samčích a samičích květů.

Keře javoru japonského, obzvláště různé typy laciniálních kultivarů, jsou velmi oblíbené.

***Acer mandshuricum* MAXIM. – Javor manžuský (sekce *Trifoliata*)**

Druh pochází z Mandžuska a je rozšířen také v Číně a severní Koreji. Pěstován je velmi vzácně.

U tohoto druhu byly zjištěny často jedinci dvoudomého charakteru – samčí nebo samičí –, ale také typu jednodomého s květenstvím smíšeným (Bulygin 1964). Funkčně samčí a samičí květy jsou uspořádány nejčastěji po pěti chocholičnatých květenstvích, na 8 až 12 cm dlouhých stopkách. Květy jsou poměrně velké, kališní lístky 7 x 4 mm, korunní 2 x 2,5 mm, obojí jsou žlutozelené s karmínovým nádechem. Délka tyčinky funkčně samičího květu je 2 mm, ramena blizen jsou dlouhá 3 mm.

Podle výsledků současného pěstování je tento druh mrazuvzdorný a jako vysoce okrasný druh zaslouží většího rozšíření. V Československu je prozatím znám jen strom v Lužci (Jehlík 1962) a starší, bohatě kvetoucí strom v Průhonících. Je to samičí exemplář, který sice nasazuje plody, avšak prázdné (Svobodová 1967).

***Acer monspessulanum* L. – Javor francouzský (sekce *Campestris*)**

Druh je přirozeně rozšířen ve Středomoří (P.Svoboda 1955, mp.71b, 81a). Ve svém areálu je dosti proměnlivý a některé taxony jsou hodnoceny jako blízké druhy, variety nebo i kříženci. Zahradní okrasné kultivary nemá. V Československu je pěstován dosud jen vzácně.

Květní ekologii tohoto druhu nebyla věnována zvláštní studie, podle morfologických popisů systematických prací je květenství shodné s ostatními druhy sekce.

U nás kvete koncem dubna a začátkem května. Žlutozelené květy v počtu mezi 15 až 20 jsou uspořádány v chocholících. Jedinci mají květy převážně funkčně samčí (opak je výjimkou), jak bylo zjištěno u statného stromu v zámeckém parku na Hoříně a na řadě jedinců ve Šrobárově ulici v Praze na Vinohradech. Semena z jedince v Hoříně jsou klíčivá a byly z nich vypěstovány semenáčky (matečnice Táborka v Průhonicích). Tento strom se může stát významným matečným jedincem pro další pěstování ve větším měřítku, neboť javor francouzský se již osvědčil v řadě okrasných výsadeb, např. v Praze a v Mlyňanech.

***Acer negundo* L. – Javor jasanolistý (sekce *Negundo*)**

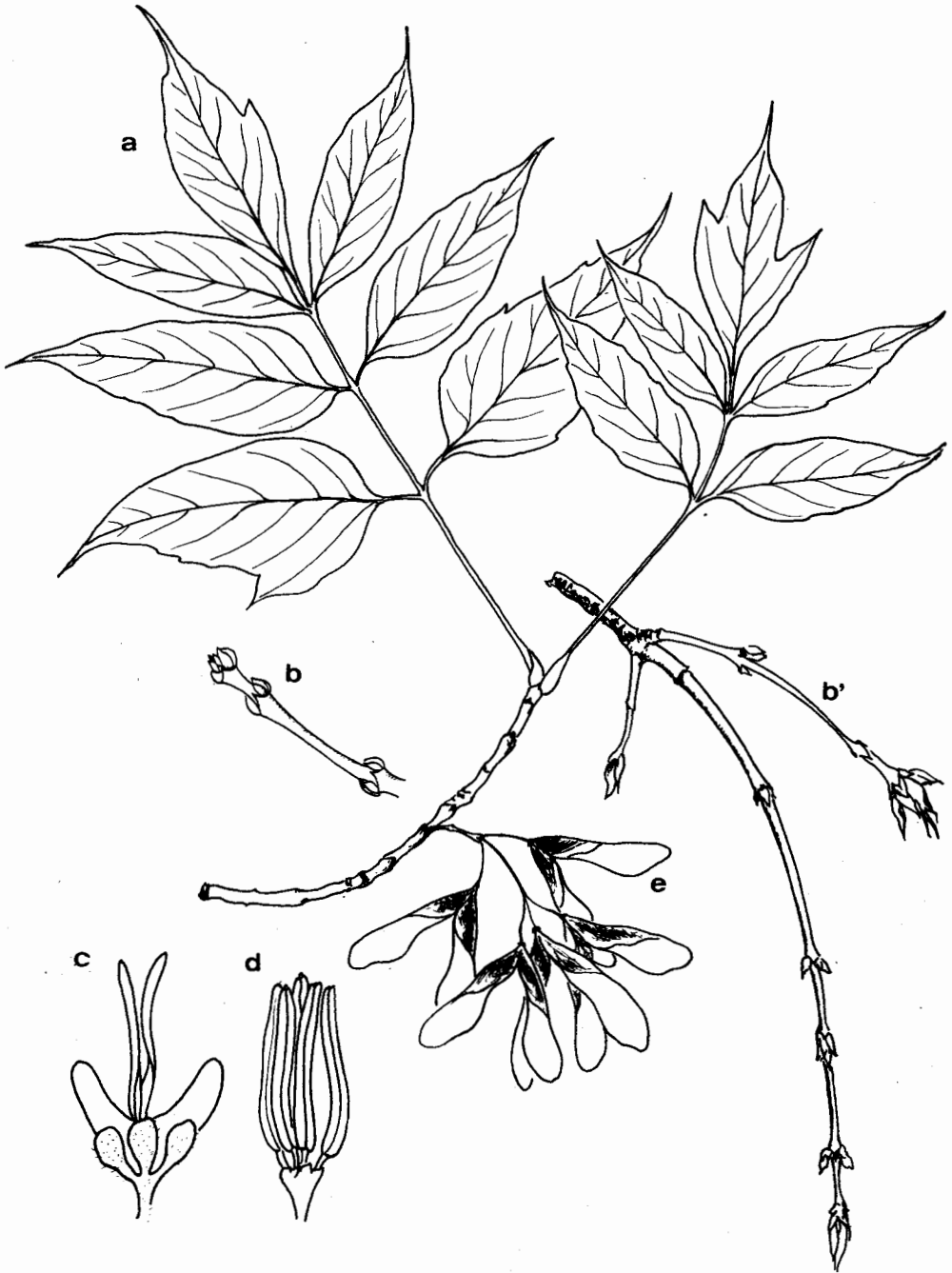
[Obr. 6]

Druh pochází ze Severní Ameriky (P. Svoboda 1955, mp.86 bb), kde je rozšířen na velkém území a odkud jsou popsány některé taxony, variety nebo blízké druhy. Tento javor je často pěstován v Sovětském svazu, kde tvoří hlavní součást lesních ochranných pásů, např. je vysázen podél celé sibiřské trati. U nás je rovněž velmi často pěstován, množí se vegetativně. Častá a bohatá plodnost však umožnila i přirozenou samoobnovu a na mnoha místech vchází samovolně do přírody (Slavík 1972).

Podrobnější ekologická studie není známa, o biologii a množení druhu a kultivarů jsou zmínky (Zaleska 1957).

Je to druh dvoudomý, jednodomý jedinec nebyl popsán. Kvete v polovině dubna zároveň s rašením listů. Květenství samčích a samičích jedinců je morfologicky odlišné.

Samčí květy vyrůstají z postranních pupenů ve shlucích asi deseti chocholičnatých květenství, na dlouhých (kolem 5 cm) chlupatých stopkách. Květy jsou redukované, apetalní, se 4 až 5 kališními lístky, bez podplodního terče. Tyčinky samčích květů jsou 5 až 6 mm dlouhé.



Obr. 6'

Acer negundo L. a - část větve s listy a plody, b - větvíčka s pupeny, b' - větvíčka s rašícími pupeny, c - samičí květ, d - samčí květ, e - plodenství,

Samičí květenství je hroznovité, má 7 až 11 květů. Květy jsou redukované, tyčinky chybějí, ramena blizny jsou 3,5 mm dlouhá a nápadně vyčnívají z květu. Květenství i květy obou typů jsou dokonale přizpůsobeny opylování větrem, včetně kvality pylu (Svobodová 1967).

Známé jsou četné barevné a tvarové listové formy, typy květenství a květů se u nich zásadně neliší. Velmi často jsou pěstovány zahradní odrůdy (kultivary), např. cv. *Variegatum* - bíle panašovaný, cv. *Aureo-variegatum* - žlutě panašovaný, cv. *Auratum* - s listy na jaře žlutě zbarvenými.

***Acer nikoense* MAXIM. – Javor nikkoský (sekke *Trifoliata*)**

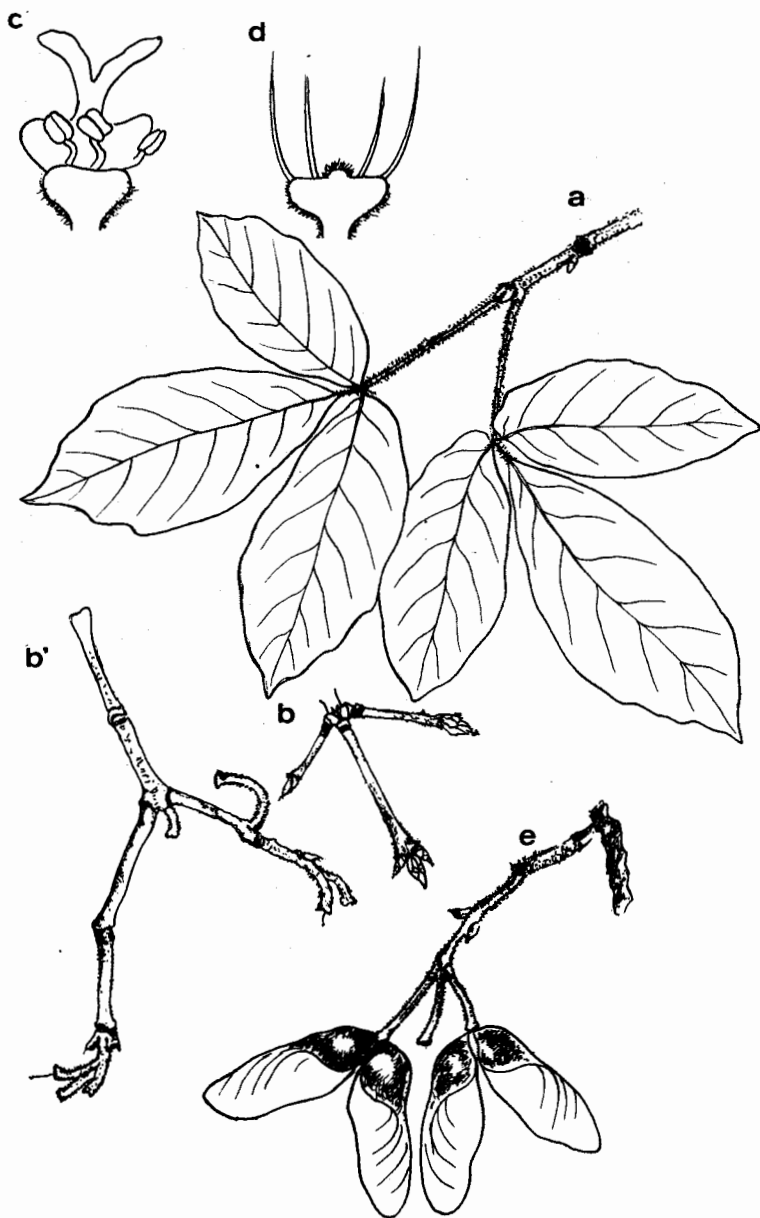
[Obr. 7]

Druh pochází z Japonska a z Číny, v přirozeném rozšíření jsou známy některé blízké taxony, v zahradní kultuře nebyl popsán žádný kultivar. Ve světě stejně jako v Československu je pěstován vzácně.

Kvete na začátku až v polovině května, současně s rašením listů. Květy jsou v květenství po dvou až pěti, řidčeji jednotlivě. Druh je představitelem skupiny, kde jsou sice květy samčí a samičí funkčně přísně oddělené, vykvétají však současně, a to některá květenství květy samčími, jiná samičími; později v jednotlivých květenstvích kvetou oba pohlavní typy květů současně.

Květy jsou žlutozelené, jejich květní části silně chlupaté. Střední květ, vykvétající nejdříve, je větší než květy postranní. Průměrná velikost kališních i korunních lístků je 6 x 2 mm, blizna samičích květů a tyčinky květů samčích jsou velmi nápadně vysunuty z květu. Tyčinky samčích květů jsou 9 mm dlouhé, jejich počet je velice nepravidelný a pohybuje se mezi 8 a 14 tyčinkami v květu. Rudiment gynaecia je nepatrný, silně chlupatý a uložen pod povrchem podplodního terče. Samičí květy mají 6 až 7 mm dlouhá ramena blizny na 1,5 mm dlouhé čnělce. Uvnitř koruny mají některé větve květenství jednoho typu, jiné květenství samčí, samičí i smíšená. U tohoto druhu jsou předpoklady k samoopylení (Svobodová 1967).

Statné keře v Práhonických jsou stejně jako další jedinci (Chotovy, Banská Štiavnica) zcela mrazuvzdorné a dávají klíčivá semena. Javor nikkoský je nápadný ozdobným tvarem listu a obzvláště na podzim jejich zlatově žlutým až červeným zbarvením.



Obr. 7.

Acer nikoense MAXIM. a - větvíčka s listy, b - větvíčka s pupeny, b' - větvíčka s opadlými plody, c - pohlavní orgány samičího květu, d - průřez samčím květem, e - plody.

***Acer opalus* MILL. – Javor kalinolistý (sekce *Campestris*)**

[Obr. 8]

Druh rozšířený v jižní Evropě, sleduje břehy středozemního moře a zahrnuje několik drobných a blízkých taxonů, např. var. obtusatum (P. Svoboda 1955, mp. 71b). V Československu se pěstuje vzácně, i když některé stromy jsou staré a značných rozměrů (Loučeň).

Kvete koncem dubna až začátkem května, současně s rašením listů. Květenství má 7 až 20 nápadných květů. Průměr květu je 10 mm. Samčí květy mají 8 až 10 tyčinek dlouhých 10 až 12 mm, rudimentální gynaecium je dobře patrné, vždy sterilní.

Květy samičí jsou velice nápadné vyčnívající dvouramennou bliznou (rameno 4 mm). Tyčinky dosahují nad semeník, prašníky se neotevírají. Byly pozorovány i exempláře s jedním typem květů. Většina stromů má však květenství složené z květů jednoho pohlaví a z květenství smíšených. V takovém případě kvetou i samičí květy současně. Květy mají velké množství pylu na prašnicích vysunutých z květu a je reálný předpoklad možnosti částečného přenesení pylu větrem.

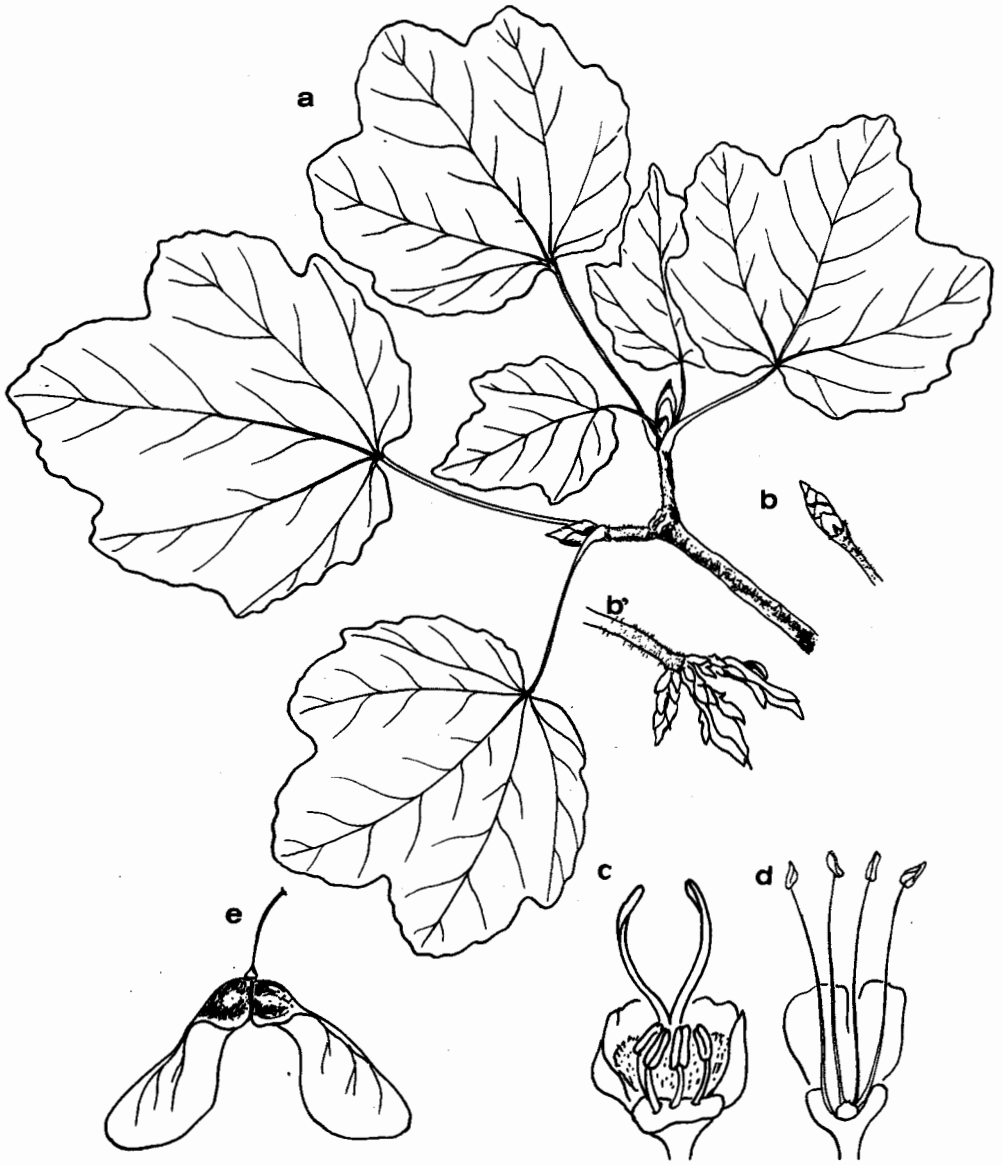
Javor kalinolistý je v Československu mrazuvzdorný, mimo několika jedinců v Průhonicích (semenáče v matečnici Táborka) je vzácný.

***Acer palmatum* THUNB. – Javor dlanitolistý (sekce *Palmata*)**

Druh rozšířený v Japonsku, kde je velmi rozšířen a pěstuje se často a intenzivně, obzvláště jeho početné kultivary význačné tvarem, barvou listů nebo nízkým vzrůstem (drobné keříky). V Československu je pěstován již dlouho, keře okrasných kultivarů jsou však dosti citlivé na změny teplot a v současné době jsou známy spíše malé stromky.

Keře kvetou začátkem května chocholičnatým květenstvím, které je složeno ze tří a více květů na velice jemných načervenalých stopkách, 2 až 3 cm dlouhých. Jednotlivé květy mají karmínově červené kališní a světlezelené korunní lístky; průměr květu je 6 mm, kališní a korunní lístky jsou dlouhé 3 až 5 mm. Květenství má nejčastěji terminální květ samčí, postranní jsou převážně samičí. Květy vykvétají jedním typem květů, později kvetou květy obojího typu současně.

Několik blízkých druhů se pěstuje velmi zřídka, např. *Acer shirasawanum* (Musil 1967). Stejně jako u druhu *Acer japonicum* není ani zde zajištěna základna pro další vegetativní nebo generativní množení.



Obr. 8.

Acer opalus MILL. var. *obtusatum* (KIT.) HENRY a - část větve s listy, b - větvička s pupenem, b' - větvička s rašícími pupeny, c - samičí pohlavní orgány, d - samčí pohlavní orgány, e - plod.

***Acer pennsylvanicum* L. – Javor pensylvánský (sekce *Macrantha*)**

[Obr. 9]

Jediný představitel sekce rozšířený v Severní Americe na dosti velkém území (P.Svoboda 1955m mp.87a). Je málo proměnlivý, bez variet a kultivarů. Mnoho drobných druhů k němu přiřazovaných roste v Asii, hlavně v Japonsku a Číně, ty jsou však v kultuře stále velmi vzácné. V Československu je javor pensylvánský pěstován dosti dlouho a často. Díky možnosti štěpování na podnož domácích druhů jej nalezneme v mnoha parcích (Svobodová 1971).

Květní ekologie tohoto druhu je zajímavá. Začíná kvést v polovině dubna. V jednoduchém hroznovitém květenství je 7 až 15 drobných, v průměru 6 mm velkých žlutozelených květů. Tyčinky samčích květů jsou dlouhé 3 mm, vyrůstají na vnější straně podplodního terče. Gynaeceum samčích květů je nepatrné, 0,3 až 0,5 mm velké. Samičí květy mají tyčinky zakrnělé, 1 mm dlouhé, blizna se větví ve dvě ramena, 1,5 mm dlouhá, kališní lístek je 3 mm dlouhý a 1 mm široký; korunní lístky jsou delší a širší - délka 4 mm, šířka 2 mm. Květenství vykvetá dříve samčími nebo samičími květy, byly však pozorovány i současně vykvetlé oba typy květů. Část květů se vyvíjí nedokonale a brzy zasychá (Svobodová 1971). V koruně jsou květenství jednotlivých pohlavních typů buď na jednotlivých větvích, nebo mají větve květenství složená z obou jednopohlavných typů květů i smíšená.

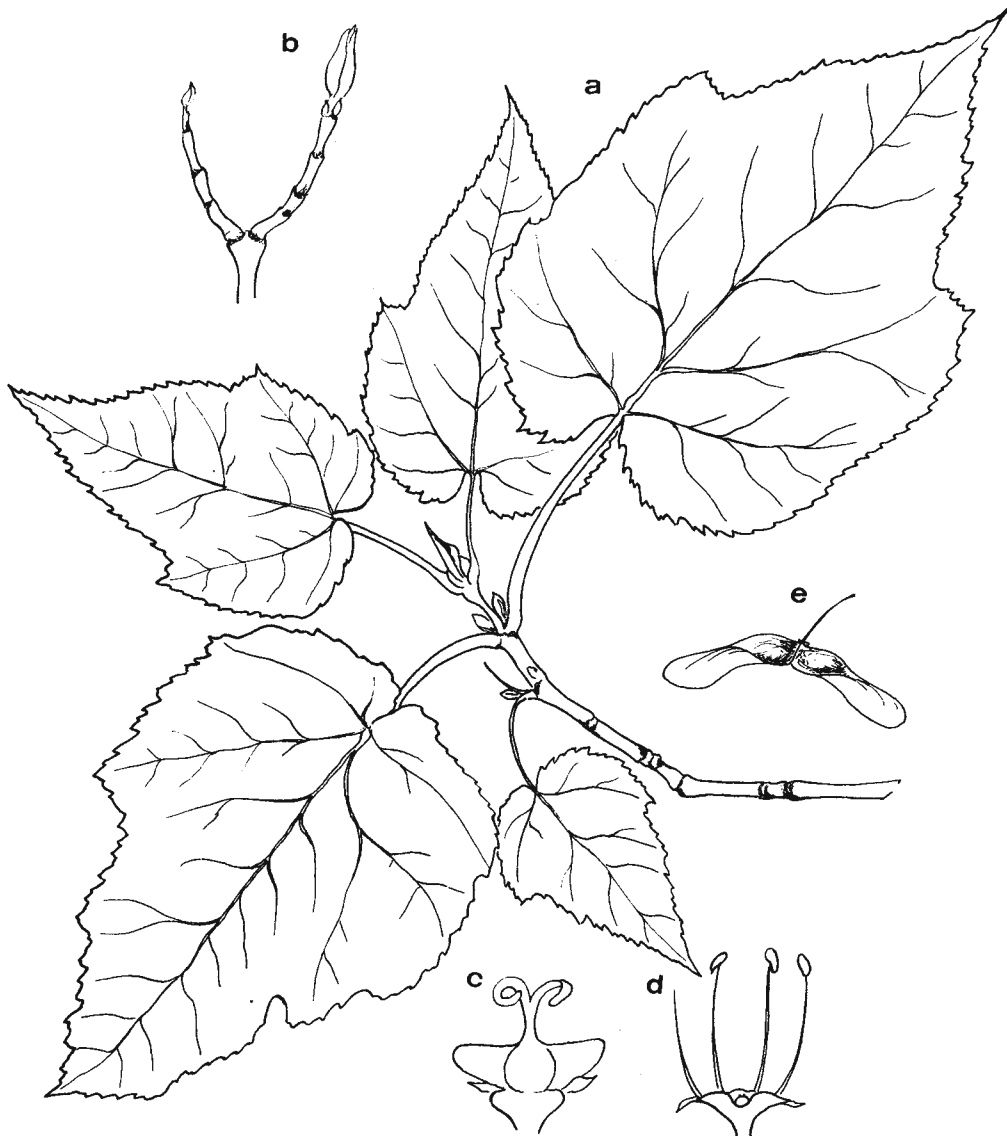
Javor pensylvánský je mrazuvzdorný a je pěstován pro ozdobný list.

***Acer rubrum* L. – Javor červený (sekce *Rubra*)**

[Obr. 10]

Druh rozšířený v Severní Americe, společně s druhým představitelem sekce, druhem *Acer saccharinum* (P.Svoboda 1955, mp. 87a). Ve svém areálu je málo proměnlivý - má několik zeměpisných odrůd, v kultuře je známo jen několik kultivarů. V Československu je pěstován již dlouhou dobu, je však stále málo rozšířen (Svobodová 1966).

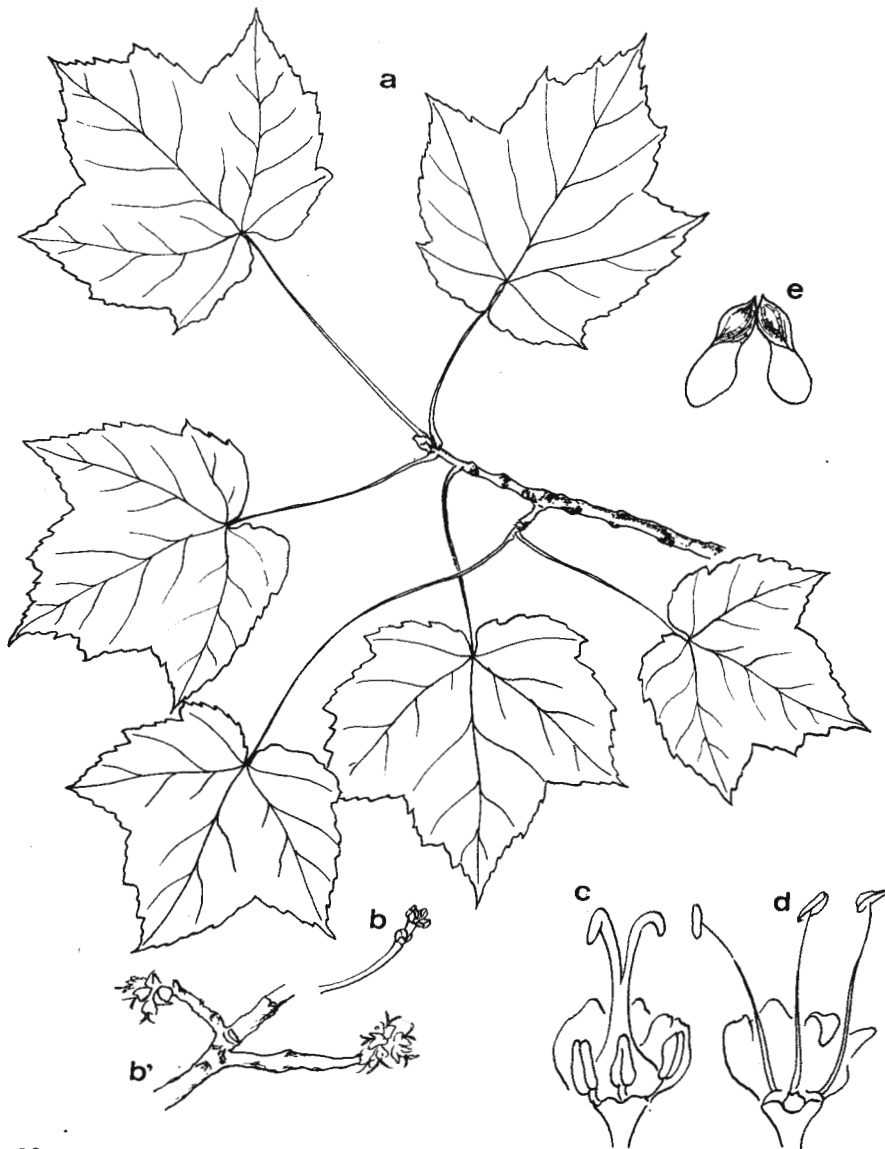
Květní poměry jsou, jak bylo zjištěno, velmi podobné javoru stříbrnému (Svobodová 1970), s kterým stejně časně - začátkem dubna - vykvetá. Chocholičnatá květenství mají pravidelně pět květů (jen výjimečně čtyři nebo šest) a jsou ve shlucích po třech až osmi na protistojných krátkých brachyblastech.



Obr. 9.

Acer pennsylvanicum L. a - část větve s listy, b - větvička s pupeny, c - průřez samičím květem, d - průřez samčím květem, e - plod.

Květy jsou na 6 až 10 mm dlouhých stopkách, které se u samičích květů při vývinu plodů dále prodlužují. Průměr samičích květů je 2,5 mm, průměr podplodního terče je 1,25 mm. Tyčinky s karmínovými prašníky jsou dlouhé 2 mm. Samčí květy mají tyčinky dlouhé 3,5 mm. Tyčinky jsou vetknuty na vnější straně podplodního terče. Rudiment gynaecia je velice nepatrný (Svobodová (1966)).



Obr. 10.

Acer rubrum L. a - část větve s listy, b - větvička s pupeny, b' - kvetoucí větvička, c - pohlavní orgány samičího květu, d - pohlavní orgány samčího květu, e - plod.

Javor červený se množí vegetativně štěpováním (nejčastěji na druh *Acer saccharinum*). Nejstarší stromy jsou v zámeckém parku v Lázních Kynžvart, v Praze ve Stromovce a v Průhonicích, kde je také jeden starší strom odrůdy *Acer rubrum* var. *drummondii*.

***Acer saccharinum* L. – Javor stříbrný (sekce *Rubra*)**

[Obr. 11]

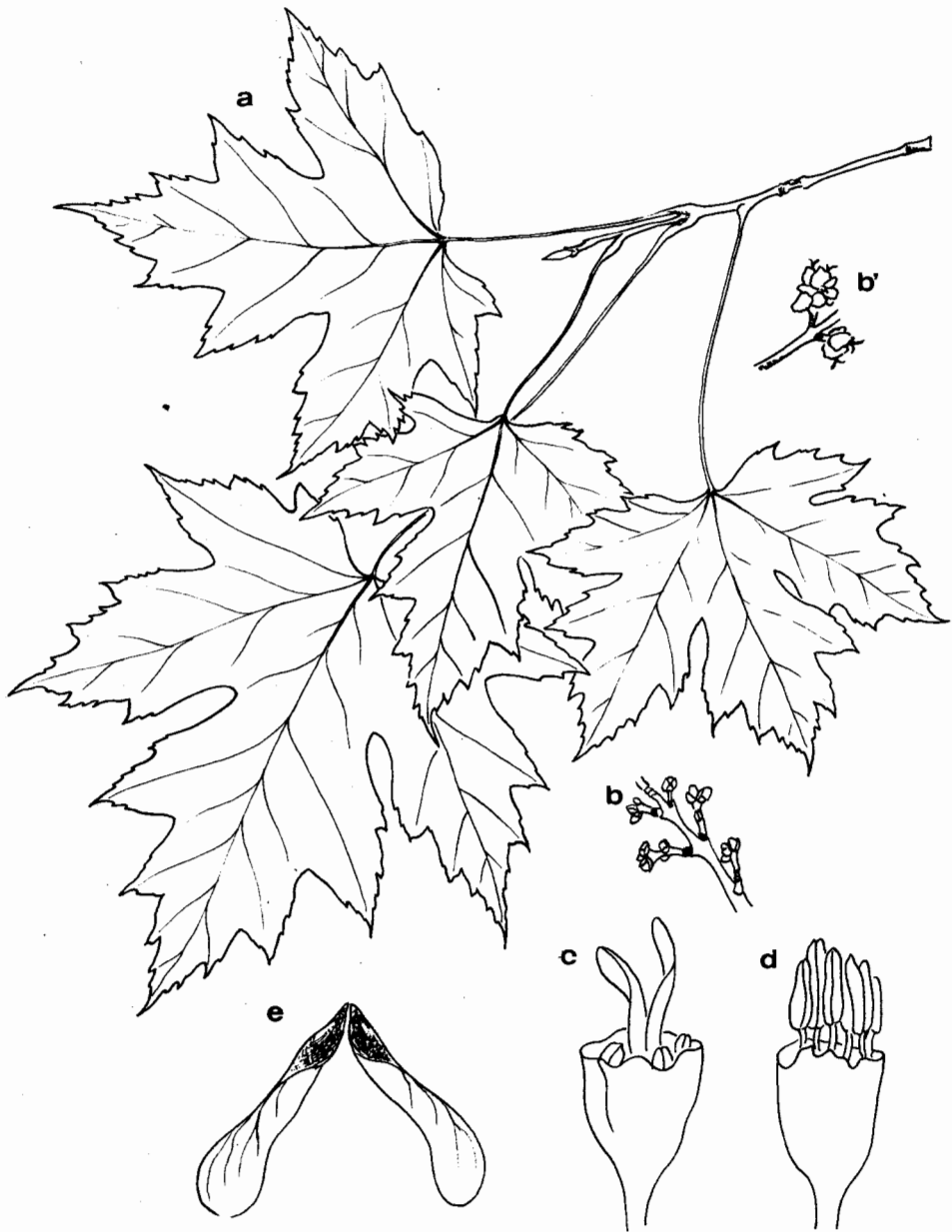
Druh pocházející ze Severní Ameriky, kde roste společně s *Acer rubrum*, blízkým druhem stejné sekce (P. Svoboda 1955, mp.87a). V přirozeném areálu je málo proměnlivý, má však velký počet zahradních forem. Pěstuje se velmi často, v Československu v parcích, alejích a stromořadích (Svobodová 1966).

Květní biologii tohoto druhu studovalo již několik pracovníků (Kobendza 1953, Semm 1965). Květy se otevírají již v polovině března až začátkem dubna, před vývinem listů. Časně kvetení umožňuje rychlý vývoj semen, takže u druhu *Acer saccharinum* opadávají zralá semena začátkem června, po vysetí ihned klíčí a do podzimu vyrostou semenáčky do výše až 1 m. Květenství je založeno v pupenech na loňských větvičkách, tvoří je chocholík pěti květů (vzácněji čtyř), které jsou po třech, osmi i více květenstvih spojena ve svazečcích. Zpravidla je květenství tvořeno květy jednoho pohlaví, ojediněle jsou smíšená. I chomáčky jsou složeny častěji z květenství tvořených jedním typem květů (Svobodová 1970).

Zelený perigon květu je karmínově lemovaný. Samičí květy mají výrazná, 4 mm dlouhá ramena blizny, vyčnívající nápadně nad květní obal. Tyčinky vetknuté vně podplodního terče jsou 1,3 mm dlouhé, u samičích květů vystupují 4 mm nad okraj květního obalu. Rudimentální pestík je chlupatý. Samčí květy po vyprášení ihned opadávají. Rozdíl v době vykvétání prašnickových a pestíkových květů je nepatrný, prakticky dochází k současnému kvetení obou pohlavních typů květů. U druhu *Acer saccharinum* je popsána řada kultivarů a variet, u nás nejnámější je cv. Wieri.

Druh *Acer saccharinum* kvetením před listem i uspořádáním květenství a jednotlivých květů se řadí k druhům, u nichž může dojít částečně k opylení větrem. Květenství, tvořené prakticky pouze jedním typem květů - samčím nebo samičím - a častý výskyt jedinců s převahou květů jednoho pohlaví dávají u tohoto druhu předpoklad přechodu k dvoudomosti.

Javor stříbrný je již dosti hojně zastoupen mezi okrasnými cizokrajnými dřevinami. Je oblíben pro jemnou stavbu větví, listů a rovněž je ceněn včelaři pro časně a bohatě kvetení.



Obr. 11.

Acer saccharinum L. a - větvíčka s listy, b - větvíčka s pupeny, b' - kvetoucí větvíčka, c - samičí květ, d - samčí květ, e - plod.

***Acer saccharum* L. – Javor cukrový (sekce *Saccharina*)**

Druh rozšířený v Severní Americe, je jediným představitelem sekce pěstovaným v Československu. Je velmi proměnlivý, odrůdy jsou popisovány na různé úrovni jako variety nebo blízké druhy, např. *Acer nigrum*. V Československu je pěstován mnoho let, avšak v malém počtu. Ve starších literárních zprávách bývá často zaměňován s evropským druhem *Acer platanoides* L., který byl rovněž používán jako zdroj cukrové šťávy (Svoboda 1968).

Javor cukrový kvete koncem dubna až začátkem května. Kvetení není tak pravidelné jako u ostatních druhů, jsou zde častější výkyvy v jeho intenzitě - v některých letech nekvete vůbec. Květenství raší před až současně s listem, stromy dokvétají v plném olistění. Květy jsou v chocholících po 13 - 17 květech na stopkách, které se prodlužují zároveň s vývojem květů. Poupě má stopku dlouhou 1,5 cm, ta se postupně prodlužuje na 5, 12 až 17 cm. V době, kdy pukají prašníky, jsou stopky dlouhé 4 až 5 cm. Jednotlivé květy jsou redukované, trubkovitě srostlý kalich morfologicky odpovídá perigonu druhu *Acer saccharinum*. Květy jsou dlouhé 3,62 mm, jejich průměr je 3,64 mm, průměr podplodního terče 1,75 mm. Tyčinek je 6 až 8 a jsou umístěny na vnitřní straně podplodního terče. Rudiment gynaecia samčích květů je nepatrný, hluboce ponořený v podplodním terči.

Acer saccharum je druh, u něhož je předpoklad částečného opylení větrem, přestože i tento druh je hojně navštěvován hmyzem.

Samičí a samčí květy jsou v květenství zastoupeny v různých poměrech, častá jsou i květenství s jedním typem květů (Svobodová 1974).

V zámeckých parcích se najdou některé odrůdy tohoto javoru, např. na Hoříně to je *Acer saccharum* var. *schneckii*, v Horních Bečkovcích *Acer saccharum* var. *rugelli*. Několik stromů druhu *Acer nigrum* je známo např. z Lednice, Topolčianek, B. Štiavnice. Podle složení květenství a zastoupení samičích květů na jedinci se vyvíjejí plody, jejichž semena v malém procentu klíčí.

***Acer spicatum* LAM. – Javor klasnatý
(sekce *Spicata*)**

[Obr. 12]

Jeden z představitelů druhů této sekce rozšířených v Severní Americe (P. Svoboda 1955, mp. 87a) s malou proměnlivostí a bez kultivarů. Pěstován je vzácně, v Československu jsou již starší, plodné keře.

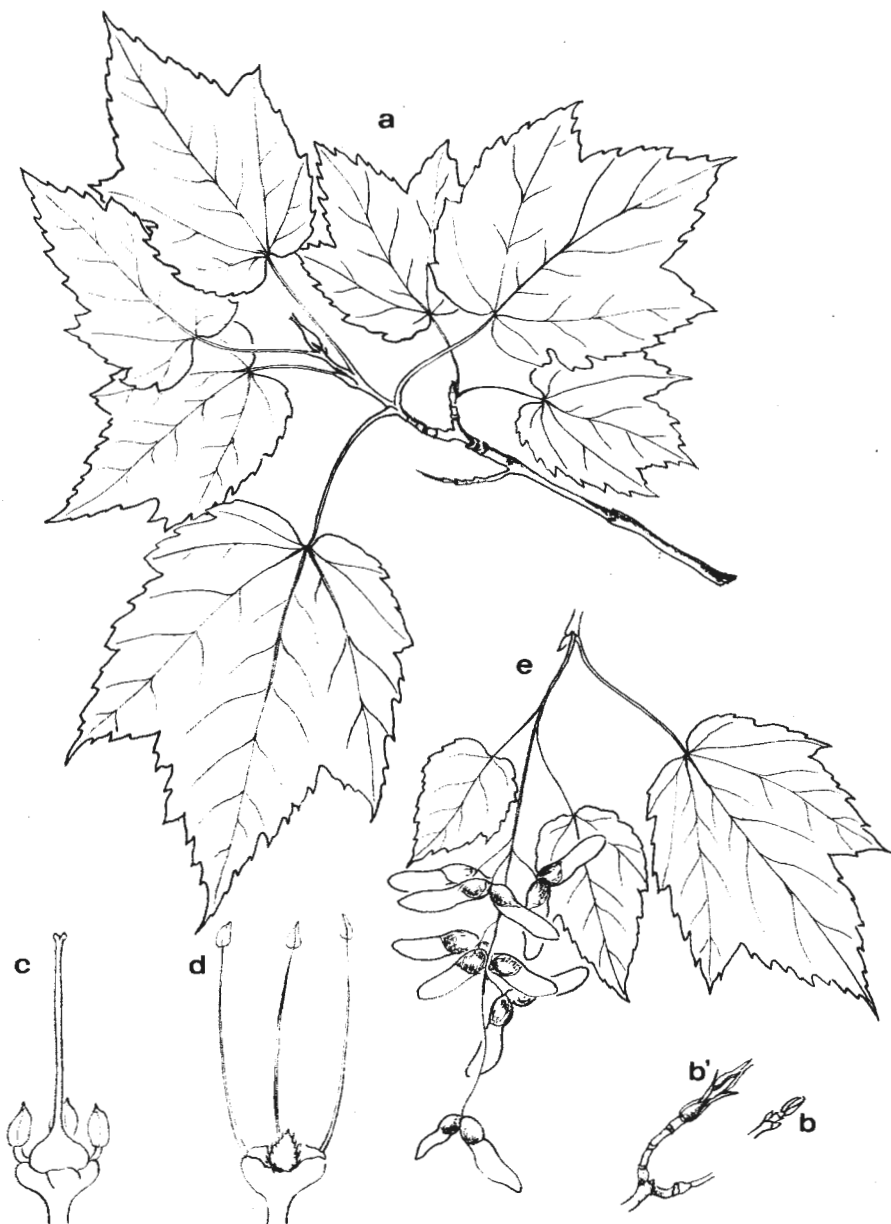
Květy vykvétají v polovině května. Vzpřímená lata je dlouhá 10 až 15 cm a nese kolem 120 květů. Vykvétá dříve samčími nebo samičími květy. Z počátku jsou v květenství zelená poupata (otevřená), později se květ zabarvuje do žlutozelená, tyčinky v době kvetení vyčnívají nad lístky květního obalu a jsou vetknuty na vnitřní straně podplodního terče. Květy jsou velice malé, průměr květu je 2 mm. Délka korunních lístků je 1,5 mm, kališních 0,5 mm. Korunní lístky jsou velice úzké, kalich je široký 0,3 mm a má karmínově zbarvené okraje. Rudimentální gynaecium je velice nepatrné, chlupaté, uprostřed květu se jeví pouze jako chomáček chlupů.

Nejstarší, asi 40 let staré keře jsou v parku na Hoříně, mladší v Průhonicích. Semena jsou klíčivá a pokusně byly vypěstovány semenáčky. Javor klasnatý je nápadný růstem, květem a podzimním zbarvením listů.

***Acer x zoeschense* PAX (*A. campestre* L. x *A. lobellii* TEN.),
syn. *A. x neglectum* LCE.**

Tento javor byl popsán jako kříženec druhů sekce Campestris a Platanoidea v zahradní kultuře a je v současné době velmi vzácný. V Československu jsou známy dva stromy označované jako kultivar tohoto hybridního druhu - *Acer x zoeschense* PAX, cv. *Annae*, jeden roste v Průhonicích a druhý v Praze na Karlově náměstí (Svobodová 1971, Kotlaba 1971).

Podrobnější studie tomuto kříženci dosud nebyla věnována. V předběžné zprávě je uvedena podobnost květenství s druhem *Acer cappadocicum*. *Acer lobellii* je popsán z horských lesů u Neapole, bývá však v poslední době v rámci proměnlivosti zahrnován k druhu *Acer cappadocicum* (v kultuře není znám). Podobně jako u rodičovských druhů byly zjištěny květy funkčně jednopohlavné. Pokusné rostliny vypěstované ze semen vzniklých volným sprášením byly vysazeny ve sbírce v Průhonicích (Táborka).



Obr. 12.

Acer spicatum LAM. a - část větve s listy, b - pupen, b' - rašící pupen, c - pohlavní orgány samičího květu, d - pohlavní orgány samčího květu, e - plodenství.

6. VÝSLEDKY HODNOCENÍ DRUHŮ RODU ACER L

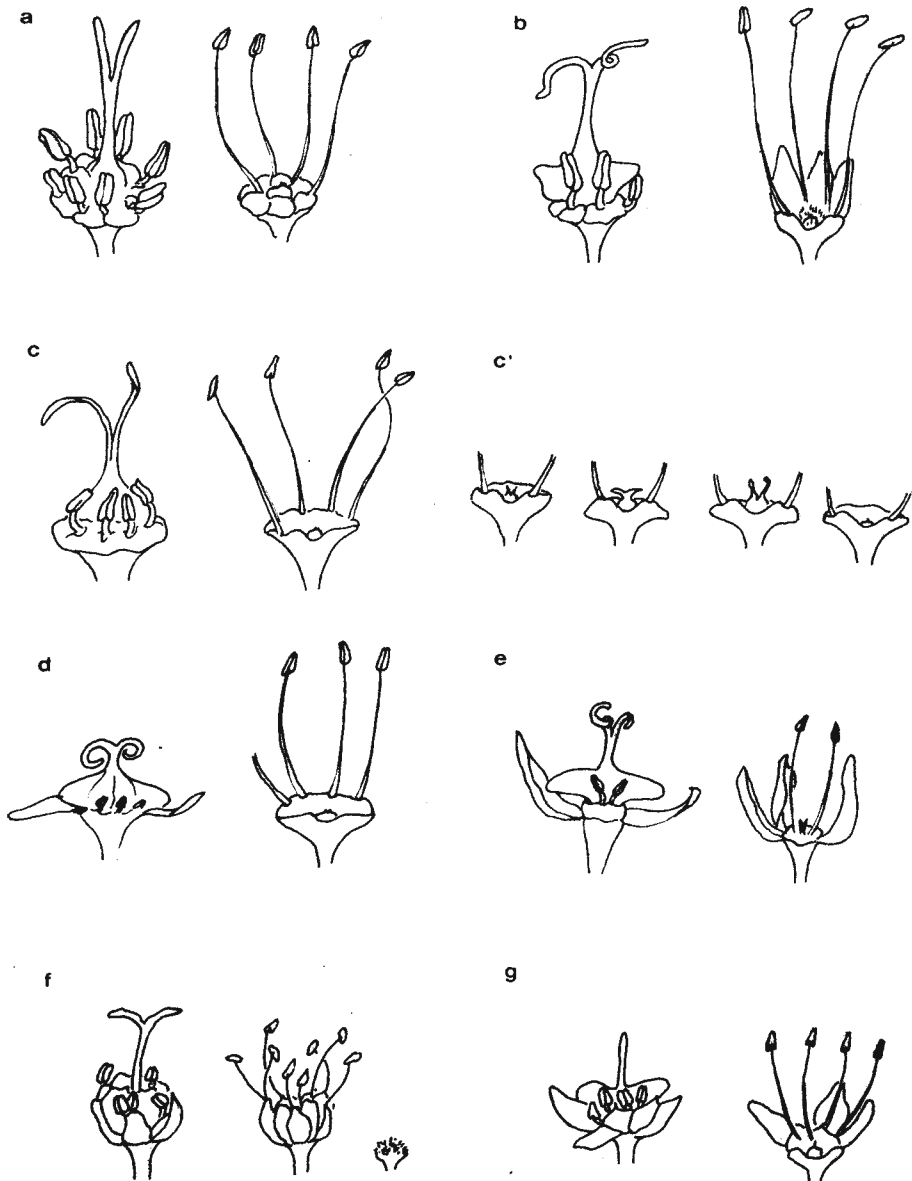
Studium květní ekologie si vyžádalo podrobný rozbor stavby květů a květenství, jímž bylo možno navázat na řešení otázek jejich vztahu k prostředí. Ověřením procesů opylování mohla být zodpovězena otázka pohlavnosti květů.

Morfologie květu obecně

Rod Acer má květy morfologicky oboupohlavné, se zakrnělými tyčinkami v květech samičích a rudimentálním pestíkem v květech samčích. Základní květní diagram má formuli $K_5, C_5, C_5+5, G(\underline{2})$, od něho redukcí nebo zmnožením vznikly jiné typy. Např. u domácích druhů abortovaly dvě tyčinky v rovině souměrnosti pestíku a jejich květní diagram má tedy formuli $K_5, C_5, A_4+4, G(\underline{2})$. Zřídka jsou květy 4 až 10četné nebo apetalní (Acer carpinifolium). Souhrně šíří proměnlivosti květních částí uvádí Dostál (1950) v tomto rozpětí: $K_4-5, C_4-5 (CO), A_4+4, 2+2, 5+5, G(\underline{2})$. Perianthium je zpravidla rozlišeno v kalich a korunu, perigonium se vyskytuje řidčeji. Gynaeceum je složeno ze dvou plodolistů, vajíčka jsou anatropická nebo kampylotropická, u javoru mléčného byla zjištěna vajíčka hemiorthotropická (Vilímovská 1958). Semeník dozrává v dvounažku, poltíci se ve dvě křídlaté nažky. Androeceum je obdiplostemonické, tyčinky jsou introrsní. Podplodní terč - discus - je u jednotlivých druhů charakteristicky utvářen.

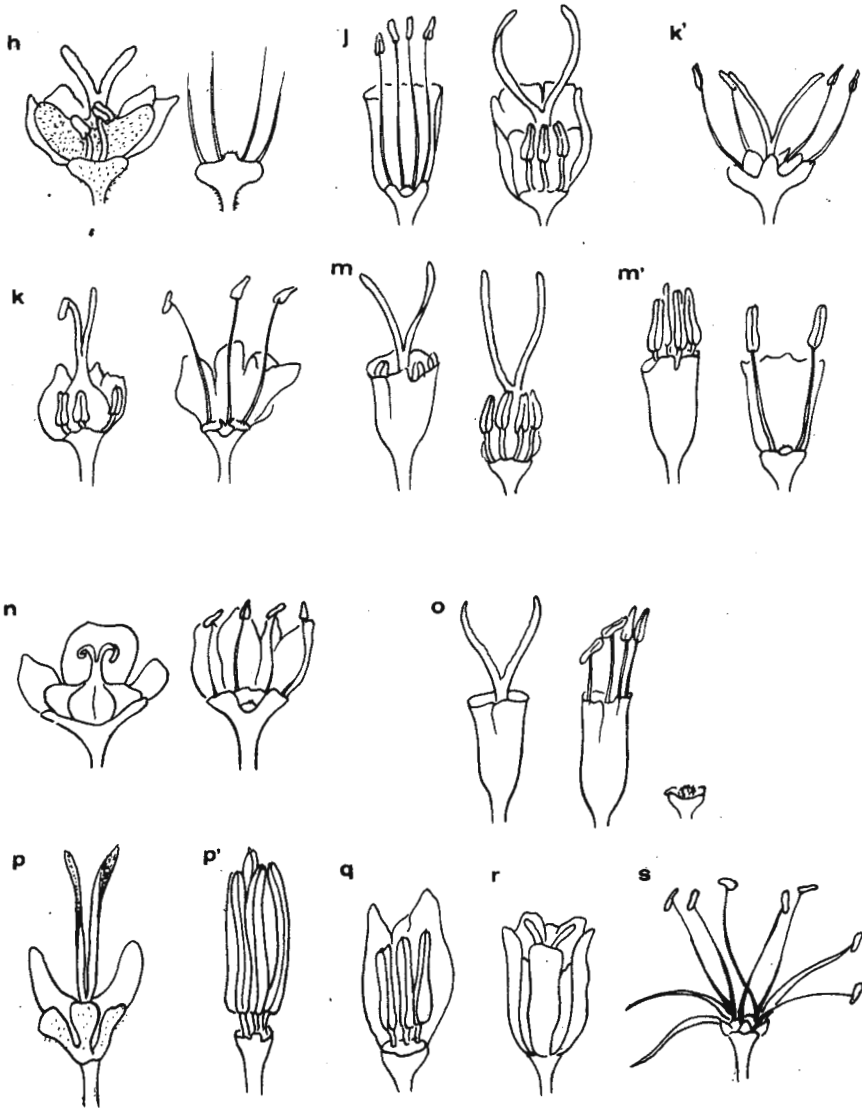
Rozdíly ve stavbě květu a charakteristické znaky, které odlišují jednotlivé druhy rodu, jsou předmětem popisu v systematických botanikách a v dendrologické literatuře. V této práci je popisu jednotlivých sledovaných druhů z hlediska květní ekologie věnována samostatná kapitola.

Společným znakem všech druhů je existence funkčně samčích a funkčně samičích květů; oba typy se liší tvarem a funkcí pohlavních orgánů. U tyčinek je nápadná délka nitky. Krátké tyčinky v květech samičích dosahují zpravidla do poloviny semeníku, v květech samčích jsou delší



Obr. 13.

Cynaeceum a androeceum samičích a samčích květu druhů *Acer campestre* (a), *A. pseudo-platanus* (b), *A. platanoides* (c), *A. glabrum* (d), *A. palmatum* (e), *A. tataricum* (f), *A. circinatum* (g), různé typy rudimentálních pestíků druhu *A. platanoides* (c'). *A. nikoense* (h), *A. opalus* var. *obtusatum* (j), *A. rubrum* (k), *A. rubrum* - oboupohlavný květ (k'), *A. saccharinum* (m,m), *A. pennsylvanicum* (n), *A. saccharum* (o), *A. negundo* (p,p'), samčí květ *A. carpinifolium* (q), samičí květ *A. mandshuricum* (r), samčí květ *A. spicatum* (s).



(k okraji květních obalů) až velmi dlouhé, kdy květní obal značně přesahují. Velikost uzavřených prašníků je u obou typů květů prakticky stejná.

Protože tyčinky samičích květů jsou zpravidla dobře patrné, jsou květy - odhlédnuto od funkce - morfologicky oboupohlavné. Morfologicky oboupohlavné jsou i květy funkčně samčí, kde však v některých případech rudimentální gynaecium není pouhým okem patrné. Hloubka uložení v podplodním terči se v desetinách mm liší u jedinců téhož druhu. Rudimentální gynaecium u druhů v rámci rodu i uvnitř druhu je velikostí odlišné, dosahuje okraje podplodního terče nebo sahá až 1 mm pod jeho okraj (obr. 13).

Podkladem pro rozbor morfologie květů bylo měření vzorků tří domácích druhů - Acer platanoides, Acer campestre, Acer pseudoplatanus. Pro srovnání bylo použito 14 druhů introdukovaných a okrajově k nám zasahujícího druhu Acer tataricum. Grafy jsou vypracovány podle grafické metody prof. J. Jentys-Szaferové (1959).

Prvé tři grafy zobrazují šíři proměnlivosti jednotlivých znaků ve vzorcích minimálních a maximálních hodnot vzhledem k vlastnímu průměru, jako srovnávací jednotce.

Zřetelně se projevuje skutečnost, že rozdíly mezi hodnotami zjištěnými na různých jedincích jsou sice velké, avšak průběh křivek pro samčí a samičí květy téhož jedince je velmi blízký (tabulka 2, 2a, 3, 3a, 4, 4a, obr. 14a, b, c).

Další tři grafy jsou sestaveny z průměrných hodnot vypočítaných ze všech hodnocených jedinců vzhledem ke srovnávací jednotce (AR₃), tj. k průměru vypočítanému po sloučení hodnot samčích a samičích květů tří domácích druhů. Rovněž zde je těsná závislost křivek pro samičí a samčí květy určitého druhu (tabulka 5, obr. 15a, b, c). Poslední společný graf zobrazuje charakteristické křivky pro každý druh po sloučení hodnot pro květy různého pohlaví (tabulka 5, obr. 16).

Květy druhů Acer campestre a Acer pseudoplatanus jsou velikostí sledovaných znaků velmi blízké, květy druhu Acer platanoides jsou odlišné, v převážné většině znaků jsou hodnoty větší. Krajiní body jednotlivých křivek ukazují na šíři proměnlivosti hodnocených znaků těchto tří druhů.

V samostatném grafu jsou zobrazeny minimální a maximální hodnoty zjištěné u 14 introdukovaných druhů. Hodnoty jsou přirovnány ke společné srovnávací jednotce - k průměru všech zjištěných hodnot. Šíře proměnlivosti je mnohem větší než u našich tří domácích druhů (tabulka 6, 6a, obr. 17).

Z podrobného rozboru (údaje v tabulkách a grafech) je patrná těsná závislost samičích a samčích květů u jednotlivých druhů - naopak křivky pro každý hodnocený druh mají charakteristický průběh.

Tabulka 2

Morfologie květů, údaje o velikosti znaků (A-H) pro *Acer platanoides*. FEM samičí, MASC samčí květy. Průhonice (9 stromů), Praha-Stromovka (ST) (1 strom). Průměrné hodnoty (PL) viz tabulka 2a, obr. 14a.

ACER PLATANOIDES

FEM

	1	2	3	4	6	10	11	13	16	ST	PL Ø
A Květ -průměr	10,78	11,50	11,56	11,85	14,70	14,93	16,10	13,10	10,20	12,83	12,75
B Disk -průměr	4,71	4,35	4,48	4,63	4,78	5,03	5,80	4,75	5,62	3,44	4,76
C Kališní lístky - délka	3,98	4,80	5,20	4,47	5,20	5,71	5,20	5,10	4,60	4,53	4,88
D - šířka	2,46	3,10	3,00	2,55	3,17	3,23	3,21	3,10	2,92	2,50	2,92
E Korunní lístky - délka	4,50	5,30	5,25	8,42	6,13	6,78	6,60	5,50	4,73	5,86	5,91
F - šířka	2,48	2,81	2,50	2,67	3,63	2,91	3,00	3,15	2,06	3,30	2,85
G Pestík - délka	6,44	6,39	6,60	6,25	8,20	7,59	5,20	6,70	4,77	7,20	6,43
H Tyčinky - délka	2,02	2,50	3,10	2,10	2,18	2,79	2,50	2,00	2,60	3,43	2,52

MASC

A	12,48	11,75	11,89	10,38	14,93	9,86	14,25	12,50	13,24	13,24	12,45
B	4,96	4,20	4,12	4,23	4,34	4,31	5,00	3,95	5,56	4,88	4,55
C	4,37	4,67	4,82	4,14	5,30	4,77	4,55	4,85	5,40	5,40	4,83
D	2,30	2,66	2,78	2,47	2,77	2,87	3,11	2,81	2,96	2,46	2,72
E	4,66	5,20	5,36	5,00	5,80	5,27	6,00	5,25	6,15	6,15	5,48
F	2,81	2,71	2,48	2,49	2,56	2,74	2,35	2,54	2,50	2,50	2,57
G	0,46	0,52	0,60	0,30	1,28	0,49	0,50	0,80	1,50	1,52	0,80
H	4,82	5,39	4,98	5,18	5,00	5,18	6,20	4,50	5,43	5,68	5,24

Tabulka 2a

Morfologie květů, číselná velikostní relace znaků (A-H) ke srovnávací jednotce -vlastnímu průměru (sloučené průměrné hodnoty samičích (FEM) a samčích květů (MASC), pro každý vzorek a znak). Souborná číselná velikostní relace (K). Základní hodnoty viz tabulka 2, obr. 14a.

ACER PLATANOIDES

	PL- FEM	PL- MASC	PL	FEM 1	2	3	4	6	10	11	13	16	ST
			F+M 2										
A	12,75	12,45	12,60	0,85	0,99	0,92	0,94	1,17	1,18	1,28	1,04	0,81	1,02
B	4,76	4,55	4,65	1,01	0,93	0,96	0,99	1,03	1,08	1,25	1,02	1,21	0,74
C	4,88	4,83	4,85	0,82	0,99	1,07	0,92	1,07	1,18	1,07	1,05	0,95	0,93
D	2,92	2,72	2,82	0,87	1,10	1,06	0,90	1,12	1,14	1,14	1,10	1,03	0,89
E	5,91	5,48	5,69	0,79	0,93	0,92	1,43	1,08	1,19	1,16	0,97	0,83	1,03
F	2,85	2,57	2,71	0,91	1,04	0,92	0,98	1,34	1,07	1,11	1,16	0,76	1,22
G	6,43	0,80	3,61	1,51	1,77	1,83	1,73	2,27	2,10	1,44	1,85	1,32	1,99
H	2,52	3,24	3,88	0,52	0,64	0,80	0,54	0,56	0,72	0,64	0,51	0,67	0,88
K				0,91	1,05	1,06	1,06	1,20	1,21	1,14	1,09	0,95	1,09

MASC

	1	2	3	4	6	10	11	13	16	ST
A	0,99	0,93	0,94	0,82	1,18	0,78	1,13	0,99	1,05	1,05
B	1,07	0,90	0,89	0,91	0,93	0,93	1,07	0,85	1,19	1,05
C	0,90	0,96	0,99	0,85	1,09	0,98	0,94	1,00	1,11	1,11
D	0,81	0,94	0,98	0,87	0,98	1,02	1,10	1,00	1,05	0,87
E	0,82	0,91	0,94	0,88	1,02	0,93	1,05	0,92	1,08	1,08
F	1,04	1,00	0,91	0,92	0,94	1,01	0,87	0,94	0,92	0,92
G	0,13	0,14	0,17	0,08	0,35	0,13	0,14	0,22	0,41	0,42
H	1,24	1,39	1,28	1,33	1,29	1,33	1,60	1,16	1,40	1,46
K	0,87	0,90	0,89	0,83	0,97	0,89	0,99	0,88	1,03	0,99

Květ rodu Acer je aktinomorfni, jeho jednotlivé části květu jsou uspořádány v kruzích. U některých druhů je květní obal rozlišen v kalich a korunu, některé druhy jej mají nerozlišený (Acer saccharinum, Acer saccharum). Většina druhů má kalich i korunu zbarvenou žlutozeleně (Acer platanoides), až zcela nenápadně zeleně (Acer pseudoplatanus, Acer campestre). Barevně odlišný kalich a korunu mají např. druhy Acer circinatum, Acer japonicum, Acer palmatum, Acer tataricum, Acer ginnala. Obaly květní u samičích květů vytrvávají velmi dlouho a seschlé ještě přiléhají ke zvětšujícímu se semeníku. U samčích květů v krátké době po vyprázdňení prašníků opadne celý květ.

Tabulka 3

Morfologie květů, údaje o velikosti znaků (A-H) pro Acer campestre. FEM samičí, MASC samčí květy. Průhonice (8 stromů). Průměrné hodnoty (CA) viz tabulka 3a, obr. 14b.

ACER CAMPESTRE

FEM

	1	3	4	5	6	7	9	10	CA Ø
A Květ - průměr	9,80	6,80	7,11	8,50	6,20	6,16	8,20	7,80	7,57
B Disk - průměr	4,20	3,20	3,13	3,20	3,00	3,18	3,75	3,00	3,33
C Kališní lístky - délka	4,45	4,30	3,06	2,50	3,20	2,30	3,60	3,00	3,30
D - šířka	1,50	1,20	1,13	1,00	1,50	1,20	1,55	1,00	1,26
E Korunní lístky - délka	4,15	4,20	2,61	3,00	3,10	2,30	2,50	3,25	3,13
F - šířka	1,75	1,10	0,69	1,00	1,10	0,78	0,48	0,70	0,95
G Pestík - délka	4,80	4,30	5,30	4,20	3,46	6,20	4,25	4,20	4,48
H Tyčinky - délka	1,80	1,50	1,82	2,00	1,20	1,70	2,50	2,00	1,81

MASC

A	11,34	6,81	7,11	8,50	6,22	6,16	8,20	7,80	7,76
B	4,10	2,50	3,13	4,25	3,43	3,31	4,28	2,50	3,43
C	4,40	4,50	2,68	3,43	3,42	2,61	3,81	2,50	3,41
D	1,47	1,00	1,15	1,66	1,48	1,20	1,63	1,00	1,32
E	4,28	3,30	2,62	3,41	3,25	2,69	3,51	3,25	3,28
F	1,00	0,52	0,58	1,00	0,89	0,79	0,98	0,70	0,81
G	0,76	1,22	0,47	0,61	1,68	0,47	0,62	0,45	0,78
H	5,19	4,51	3,80	5,03	4,53	4,20	4,17	3,20	4,32

Základní sledované druhy - Acer platanoides, Acer campestre, Acer pseudoplatanus - mají květy heterochlamydeické. Mezi jedinci jednoho druhu není patrný rozdíl v tónu zbarvení květních obalů, nápadná je však variabilita v rozměrech (délka-šířka) kališních a korunních lístků. Mezi jednotlivými květy v květenství není u našich druhů nápadný rozdíl ve velikosti - květ terminální se prakticky velikostí neliší. Velice nápadný rozdíl mezi nejdříve vykvetlým květem terminálním a květy postranními je např. u druhu Acer circinatum, podobné poměry

Tabulka 3a

Morfologie květů, číselná velikostní relace znaků (A-H) ke srovnávací jednotce -vlastnímu průměru (sloučené průměrné hodnoty samičích (FEM) a samčích květů (MASC) pro každý vzorek a znak). Souborná číselná velikostní relace (K). Základní hodnoty viz tabulka 3, obr. 14b.

ACER CAMPESTRE

	CA-FEM	CA-MASC	CA	FEM	3	4	5	6	7	9	10
			F+M								
			2	1							
A	7,57	7,76	7,66	1,28	0,89	0,93	1,11	0,81	0,80	1,07	1,02
B	3,33	3,43	3,38	1,24	0,95	0,93	0,95	0,89	0,94	1,11	0,89
C	3,30	3,41	3,35	1,33	1,28	0,91	0,75	0,95	0,69	1,07	0,89
D	1,26	1,32	1,29	1,16	0,93	0,87	0,77	1,16	0,93	1,20	0,77
E	3,13	3,28	3,20	1,30	1,31	0,81	0,94	0,94	0,72	0,78	1,01
F	0,95	0,81	0,88	1,98	1,25	0,78	1,13	1,25	0,89	0,54	0,79
G	4,58	0,78	2,68	1,79	1,60	1,98	1,57	1,29	2,31	1,58	1,57
H	1,81	4,32	3,06	0,59	0,49	0,59	0,65	0,39	0,55	0,82	0,65
K				1,33	1,09	0,97	0,98	0,96	0,98	1,02	0,95

MASC

	1	3	4	5	6	7	9	10
A	1,48	0,89	0,93	1,11	0,81	0,80	1,07	1,02
B	1,21	0,74	0,93	1,26	1,01	0,98	1,27	0,74
C	1,31	1,34	0,80	1,02	1,02	0,78	1,14	0,75
D	1,14	0,77	0,89	1,29	1,15	0,93	1,26	0,77
E	1,34	1,03	0,82	1,06	1,01	0,84	1,10	1,01
F	1,13	0,59	0,66	1,13	1,01	0,90	1,11	0,79
G	0,28	0,45	0,17	0,23	0,63	0,17	0,23	0,17
H	1,70	1,47	1,24	1,64	1,48	1,37	1,36	1,04
K	1,20	0,91	0,80	1,09	1,01	0,85	1,07	0,79

jsou u ostatních druhů sekce Palmata, rovněž u druhů Acer nikoense a Acer mandshuricum. Tento rozdíl se projevuje v průměru květů a v délce a šířce kališních a korunních lístků. Terminální květ druhu Acer mandshuricum má rozměry lístku kališního 7 x 3,7 mm, postranní květ 5,5 x x 3 mm, lístky korunní se liší méně. U druhu Acer nikoense je průměr terminálního květu 12 mm, postranního 9 mm, délka a šířka kališních lístků terminálního květu je 6,3 x 2,3 mm, postranních 5,8 x 2,2 mm (průměrné hodnoty).

Tabulka 4

Morfologie květů, údaje o velikosti znaků (A-H) pro *Acer pseudoplatanus*. FEM samičí, MASC samčí květy. Průhonice (8 stromů). Průměrné hodnoty (PS) viz tabulka 4a, obr. 14c.

ACER PSEUDOPLATANUS

FEM

	1	2	4	5	6	11	14	15	PS ø
A Květ - průměr	9,00	7,80	8,28	7,90	7,90	-	7,10	5,20	7,59
B Disk - průměr	3,43	3,60	3,53	3,49	3,66	-	4,00	3,00	3,52
C Kališní lístky - délka	4,62	3,85	3,12	3,26	3,65	-	3,20	2,20	3,41
D - šířka	1,81	2,01	1,31	1,25	1,62	-	1,20	1,20	1,48
E Korunní lístky - délka	4,72	3,59	3,48	2,51	3,81	-	2,50	1,70	3,18
F - šířka	1,00	1,53	0,96	0,59	0,68	-	0,53	0,50	0,83
G Pestík - délka	4,32	4,85	4,56	4,65	5,00	-	4,95	4,10	4,62
H Tyčinky - délka	3,51	4,05	3,73	3,52	5,88	-	4,00	2,10	3,82

MASC

A	8,80	7,58	8,10	7,75	8,15	9,95	6,80	4,55	7,71
B	3,48	3,49	2,57	3,41	3,52	3,20	3,40	3,00	3,25
C	4,25	3,51	3,23	3,32	3,12	4,35	3,10	2,51	3,42
D	1,83	1,50	1,27	1,05	1,45	1,24	1,00	1,20	1,38
E	3,71	3,14	3,34	2,56	2,69	3,46	2,50	2,23	2,95
F	1,32	0,79	0,87	0,54	0,75	0,73	0,50	0,60	0,76
G	1,41	0,40	0,50	0,65	0,47	0,52	0,42	0,30	0,45
H	6,25	6,75	6,84	6,21	3,43	6,78	5,51	8,10	6,23

Sklon k redukci květu je realizován abortací korunních lístků, např. u druhu *Acer carpinifolium*. Okvětní lístky trubkovitě srostlé jsou u druhu *Acer saccharinum* a *Acer saccharum*. *Acer negundo* má pouze pět volných kališních lístků nepatrných rozměrů.

V souvislosti s celkovým hodnocením rozdílů v rozměrech květních částí byly hodnoceny i rozměry korunních a kališních lístků odděleně

Tabulka 4a

Morfologie květů, číselné velikostní relace znaků (A-H) ke srovnávací jednotce - vlastního průměru (sloučené průměrné hodnoty samičích (FEM) a samčích květů (MASC) pro každý vzorek a znak). Souborná číselná velikostní relace (K). Základní hodnoty viz tabulka 4 obr. 14c.

ACER PSEUDOPLATANUS

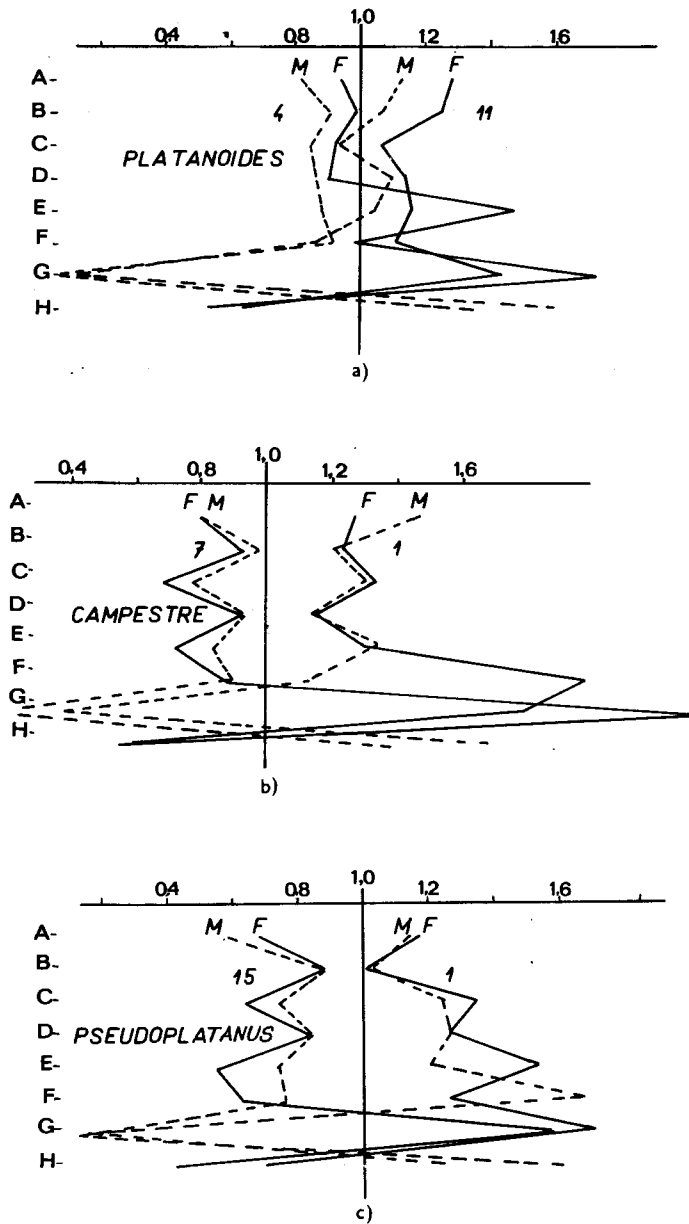
	PS- FEM	PS- MASC	PS F+M	FEM 1	2	4	5	6	11	14	15
			2								
A	7,59	7,71	7,65	1,18	1,02	1,08	1,03	1,03	-	0,93	0,68
B	3,52	3,25	3,38	1,01	1,06	1,04	1,03	1,07	-	1,18	0,89
C	3,41	3,42	3,41	1,35	1,13	0,91	1,06	1,07	-	0,94	0,64
D	1,48	1,38	1,43	1,26	1,40	0,92	0,87	1,13	-	0,84	0,84
E	3,18	2,95	3,06	1,54	1,17	1,14	0,82	1,24	-	0,82	0,55
F	0,83	0,76	0,79	1,26	1,93	0,58	0,75	0,86	-	0,67	0,63
G	4,62	0,45	2,54	1,71	1,92	1,79	1,84	2,01	-	1,96	1,62
H	3,82	6,23	5,02	0,70	0,81	0,74	0,70	1,13	-	0,80	0,42
K				1,25	1,30	1,02	1,01	1,19	-	1,02	0,78

MASC

	1	2	4	5	6	11	14	15
A	1,15	0,99	1,06	1,01	1,06	1,30	0,89	0,59
B	1,03	1,03	0,76	1,00	1,04	0,95	1,00	0,89
C	1,25	1,03	0,95	0,97	0,91	1,27	0,91	0,74
D	1,28	1,05	0,89	0,73	1,36	0,87	0,70	0,84
E	1,21	1,03	1,09	0,84	0,88	1,13	0,82	0,73
F	1,67	1,00	1,10	0,68	0,95	0,92	0,63	0,76
G	0,16	0,16	0,20	0,21	0,18	0,20	0,17	0,12
H	1,24	1,34	1,36	1,24	0,68	1,35	1,10	1,61
K	1,12	0,95	0,93	0,83	0,88	1,00	0,78	0,78

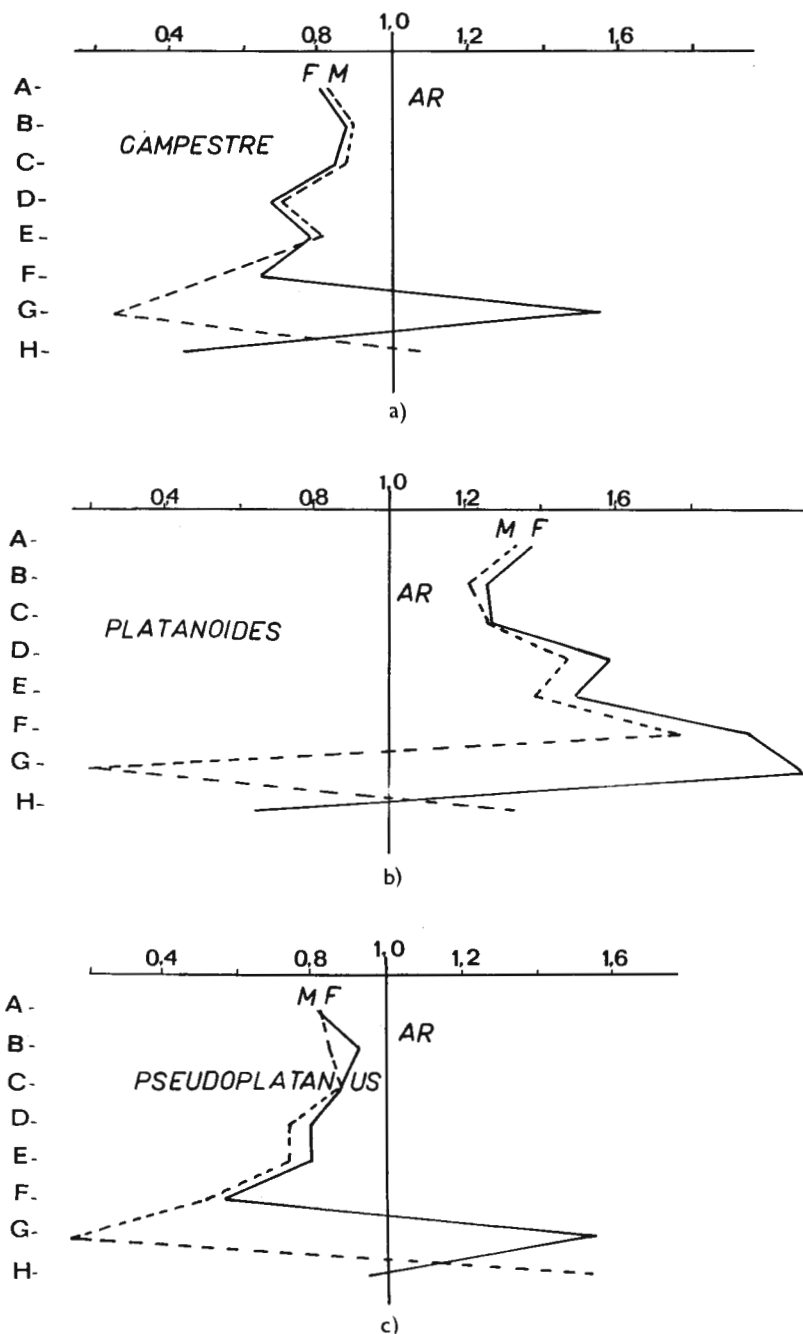
pro květy samčí a květy samičí u druhů Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudoplatanus (tabulka 5, obr. 15a,b,c).

Ze studia morfologie vnějších částí květu (kalich, koruna) vyplývá, že se samčí a samičí květy podstatně neliší. Na grafu (obr.16) jsou křivky obou typů květů sestrojeny vzhledem ke společné srovnávací jednotce, vypočítané jako průměr všech hodnocených vzorků těchto tří domácích druhů. Z grafů (obr. 17) sestrojených pro 14 introdukovaných druhů je patrna zřetelná shoda mezi samčími a samičími květy v délce a šířce kališních a korunních lístků. Mezi druhy je však značná rozdílnost.



Obr. 14 a,b,c.

Morfologie květů, údaje o velikosti znaků: květ - průměr (A), disk - průměr (B), kališní lístky - délka (C), šířka (D), korunní lístky - délka (E), šířka (F), pestík - délka (G), tyčinky - délka (H) u druhů *Acer platanoides*, *A. campestre*, *A. pseudoplatanus* na základě hodnot, zjištěných u 10 (j.mléčný) a u 8 (babyka a klen) jedinců. Základní hodnoty-průměry a číselné velikostní relace viz tabulka 2,3,4. Srovnávací jednotkou jsou průměrné hodnoty vzorků všech tří domácích druhů. Na grafech jsou vyneseny křivky pro samičí (FEM) a samčí (MASC) květy v minimálních a maximálních hodnotách.



Obr. 15 a,b,c.

Morfologie květu - křivky pro samičí (FEM) a samčí (MASC) květy druhů *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus* na základě znaků: květ - průměr (A), disk - průměr (B), kališní lístky - délka (C), šířka (D), korunní lístky - délka (E), šířka (F), pestík - délka (G), tyčinky - délka (H). Číselné podklady jsou v tabulce 5. Srovnávací jednotkou je průměr všech hodnocených vzorků tří domácích druhů (AR 3).

Tabulka 5

Morfologie květů - *Acer platanoides* (PL). *Acer pseudoplatanus* (PS), *Acer campestre* (CA). FEM samičí, MASC samčí květy. Velikostní relace se společným průměrem (AR3), souborná číselná velikostní relace (K). Základní hodnoty viz tabulka 2, 3, 4 obr. 14a,b,c.

	PL		PS		CA		AR 3
	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC	
A Květ - průměr	12,75	12,45	7,59	7,71	7,57	7,76	9,30
B Disk - průměr	4,76	4,55	3,52	3,25	3,33	3,43	3,90
C Kališní lístky - délka	4,88	4,83	3,41	3,42	3,30	3,41	3,87
D - šířka	2,92	2,72	1,48	1,38	1,26	1,32	1,85
E Korunní lístky - délka	5,91	5,48	3,18	2,95	3,13	3,28	3,98
F - šířka	2,85	2,57	0,83	0,76	0,95	0,81	1,46
G Pestík - délka	6,43	0,80	4,62	0,45	4,58	0,78	2,94
H Tyčinky - délka	2,52	5,24	3,82	6,23	1,81	4,32	3,98

	PL/AR 3		PS/AR 3		CA/AR 3	
	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC
A	1,37	1,33	0,82	0,83	0,81	0,83
B	1,25	1,20	0,93	0,85	0,88	0,90
C	1,26	1,25	0,88	0,88	0,85	0,88
D	1,58	1,47	0,80	0,74	0,68	0,71
E	1,48	1,38	0,80	0,74	0,79	0,82
F	1,95	1,76	0,57	0,52	0,65	0,55
G	2,19	0,27	1,57	0,15	1,58	0,26
H	0,63	1,32	0,96	1,56	0,45	1,08
K	1,46	1,25	0,92	0,78	0,83	0,75

Hodnocení, uvedené jako morfologie vnitřních částí květů, se týká tvaru a rozměru tyčinek, pestíku a podplodního terče, v jehož středu je pestík uložen. Číselné údaje a příslušné grafy jsou uvedeny společně s údaji o rozměrech kališních a korunních lístků (tabulka 2-6, obr. 14-17).

Společným znakem všech druhů je již zmíněná existence funkčně samičích a funkčně samčích květů, morfologicky se liší rovněž pohlavní orgány obou typů květů. Uložení pestíku je shodné, tyčinky jsou na

Tabulka 5a

Morfologie květů - *Acer platanoides* (PL), *Acer pseudoplatanus* (PS), *Acer campestre* (CA). Číselná velikostní relace se společným průměrem těchto tří druhů (srovnávací jednotka). Souborná číselná velikostní relace (K). Základní hodnoty viz tabulka 2, 3, 4 obr 15a, b, c.

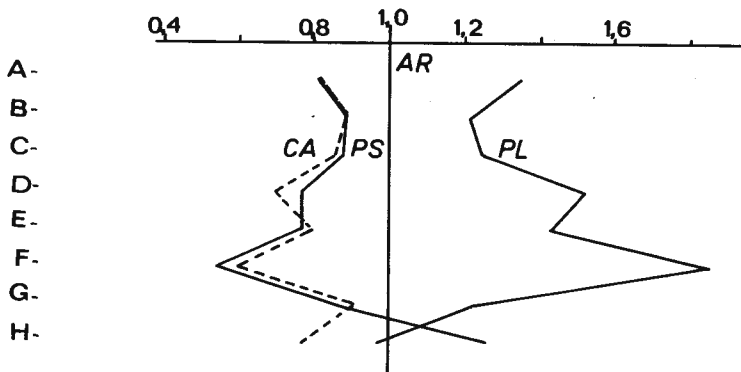
	PL	PS	AR 3		PL/ AR 3	PS/ AR 3	CA/ AR 3
			CA	PL+PS+CA 3			
A Květ - průměr	12,60	7,65	7,66	9,30	1,35	0,82	0,82
B Disk - průměr	4,65	3,38	3,38	3,80	1,22	0,89	0,89
C Kališní lístky - délka	4,85	3,41	3,35	3,87	1,25	0,88	0,86
D - šířka	2,82	1,43	1,29	1,85	1,52	0,77	0,70
E Korunní lístky - délka	5,69	3,06	3,20	3,98	1,43	0,77	0,80
F - šířka	2,71	0,79	0,68	1,46	1,86	0,54	0,60
G Pestík - délka	3,61	2,53	2,63	2,94	1,23	0,86	0,91
H Tyčinky - délka	3,88	5,02	3,06	3,98	0,97	1,26	0,77
K Velikostní relace					1,35	0,85	0,79

vnitřní nebo vnější straně podplodního terče, a to u funkčně samčích i samičích květů. Nápadný je rozdíl v délce nitky tyčinek, v samičích květech jsou krátké, dosahují zpravidla do poloviny semeníku, u květů samčích jsou nitky tyčinek dlouhé, dosahují okraje květních obalů, nebo je několiknásobně přesahují.

Velikost prašníků je u obou typů květů stejná, a to jak u druhů domácích, tak cizokrajných. Protože tyčinky samičích květů jsou zpravidla dobře patrné, jsou květy, odhlédnuto od funkce, morfologicky oboupohlavné. Morfologicky oboupohlavné jsou i květy funkčně samčí, kde však v některých případech rudimentální gynaecium není pouhým okem patrné (obr. 13b,c,d).

Obsah této kapitoly je omezen na vyčíslení průměrných hodnot velikosti, otázka variability v rámci rodu i druhu je probrána v kapitole následující.

Gynaecium samičích květů složené ze dvou plodolistů je tvořeno



Obr. 16.

Morfologie květu - křivky pro tři domácí druhy: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre* (sloučené hodnoty pro samičí a samčí květy) vzhledem ke společné srovnávací jednotce - průměru všech tří druhů (AR 3). Znaky: květ - průměr (A), disk - průměr (B), kališní lístky - délka (C), šířka (D), korunní lístky - délka (E), šířka (F), pestík - délka (G), tyčinky - délka (H). Číselné podklady jsou v tabulce 5; viz obr. 14,15.

svrchním semeníkem se dvěma vajíčky a opatřeno křídly, jež jsou důležitým systematickým znakem a vyznačují se u druhu značnou variabilitou. Čnělka, zpravidla velmi krátká, se dělí ve dvě ramena blízky, jež jsou u mnoha druhů velice nápadná a přesahují někdy značně květní obaly. Gynaeceum květů samčích je i uvnitř druhu ve tvaru a velikosti nápadně variabilní, od samičích květů se pak liší velikostí a stavbou zcela zřetelně.

Velmi nápadnou částí květu javorů je podplodní terč, u jednotlivých druhů charakteristický velikostí a členěním. V jeho středu je umístěn pestík, ve květech samičích téměř na povrchu, v květech samčích ve středové prohlubenině, často skryt pod povrchem. Podplodní terč - discus - je kruhovitý, u samičích květů někdy protáhlý ve směru křídel semeníku, zřídka rovný (samčí květ druhu *Acer carpiniifolium* obr. 13g), nebo více či méně vypouklý, rozčleněný do valů. Na jeho vnitřní nebo vnější straně jsou umístěny tyčinky. Četné průduchy na povrchu vylučují nektar, takže povrch terče u plně rozkvetlých květů je silně lesklý.

Hodnoty průměru podplodního terče domácích i introdukovaných druhů jsou v tabulce 7. Shodně s ostatními znaky jsou i v naměřených hodnotách průměru podplodního terče mezi druhy rozdíly a projevují se i mezi jedinci téhož druhu (sledováno u druhů *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*). Mezi květy samčími a samičími nejsou významné rozdíly. Na jedinci jsou rozměry i tvar podplodního terče u jednotlivých květů stálé. V přehledu na str. 65 jsou uvedeny hodnoty průměru podplodního terče našich domácích druhů.

Tabulka 6

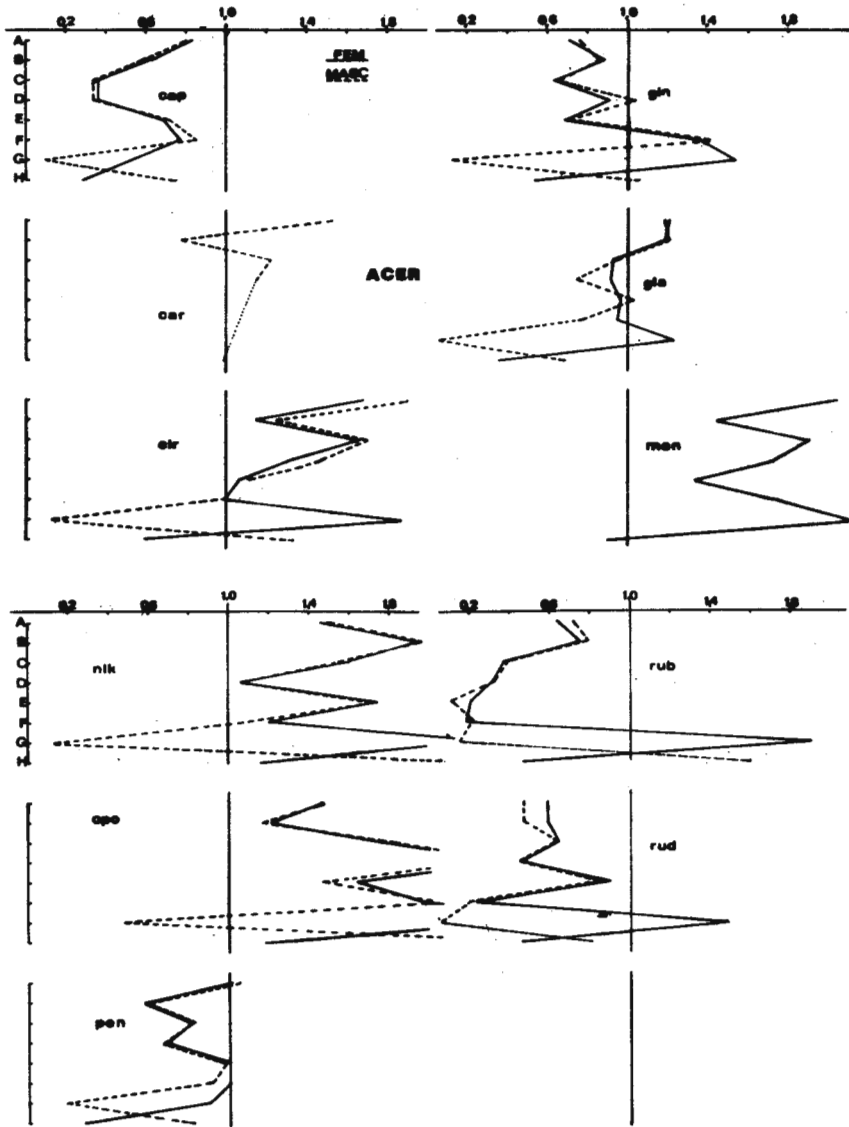
Morfologie květů, údaje o velikosti znaků (A-H) pro 14 introdukovaných druhů - FEM samičí, MASC samčí květy.
Druhy z parku v Průhonicích. Průměrné hodnoty (AR 14) viz tabulka 6a.

<u>ACER</u>		<u>cappadocicum</u>	<u>carpinifolium</u>	<u>circinatum</u>	<u>cinna</u>	<u>glabrum</u> (fem. & masc. ex.)	<u>mandshuricum</u>	<u>negundo</u>	<u>nikoense</u>	<u>opalus</u> var. <u>obtusatum</u>	<u>pennsylvanicum</u>	<u>rubrum</u>	<u>rubrum</u> var. <u>drummondii</u>	<u>saccharinum</u>	<u>saccharum</u>	Průměr AR 14
A Květ - průměr	FEM	5,62	-	11,50	4,85	8,25	14,00	2,81	10,00	10,02	6,89	4,38	4,03	5,85	3,59	7,06
	MASC	5,50	10,50	13,00	5,20	8,12	-	0,90	10,20	10,10	7,21	4,93	3,23	5,55	4,00	6,80
B Disk - průměr	FEM	1,61	-	2,95	2,25	3,05	3,72	-	4,98	3,10	1,48	1,92	1,52	2,68	2,00	2,60
	MASC	1,50	2,00	3,20	2,20	3,11	-	-	5,02	3,00	1,50	2,02	1,21	2,80	1,75	2,52
C Kališní lístky - délka	FEM	1,40	-	6,51	2,50	3,65	7,52	1,70	6,31	6,92	3,20	1,48	2,53	4,22	-	3,99
	MASC	1,35	4,80	6,69	2,51	3,75	-	0,71	6,10	7,13	3,21	1,54	2,50	4,52	5,53	3,87
D Kališní lístky - šířka	FEM	0,78	-	2,89	1,98	2,00	3,75	1,10	2,35	5,15	1,51	0,70	1,00	-	-	2,11
	MASC	0,75	2,50	3,20	2,25	1,64	-	0,30	2,30	5,20	1,45	0,71	1,00	-	5,48	2,23
E Korunní lístky - délka	FEM	2,48	-	3,85	2,50	3,50	4,82	-	6,25	5,90	3,60	0,68	3,23	-	-	3,68
	MASC	2,55	-	4,01	2,52	3,72	-	-	6,20	5,30	3,54	0,75	3,10	-	-	3,52
F Korunní lístky - šířka	FEM	1,55	-	2,00	2,73	1,90	3,50	-	2,40	3,95	2,00	0,39	0,49	-	-	2,09
	MASC	1,70	-	2,00	2,82	1,54	-	-	2,20	4,15	1,85	0,45	0,40	-	-	1,91
G Pestík - délka	FEM	3,28	-	5,83	4,80	3,83	6,54	8,21	8,10	9,22	2,80	5,93	4,61	6,17	5,78	5,78
	MASC	0,31	-	0,41	0,40	0,20	-	-	0,51	1,51	0,60	0,50	0,20	0,31	0,20	0,47
H Tyčinky - délka	FEM	1,18	-	2,51	2,32	1,55	3,85	-	4,95	5,00	1,20	2,00	1,95	1,33	3,04	2,57
	MASC	3,20	4,23	5,65	4,51	2,95	-	3,55	9,50	12,10	3,50	6,80	3,45	11,00	6,80	5,95

Tabulka 6a

Morfologie květů, číselná velikostní relace znaků (A-H) ke srovnávací jednotce - vlastnímu průměru. Základní hodnoty viz tabulka 6, obr. 17.

<u>ACER</u> AR 14		<u>cappadocicum</u>	<u>carpinifolium</u>	<u>circinatum</u>	<u>ginnala</u>	<u>glabrum</u> (fem.a. masc.ex.)	<u>mandshuricum</u>	<u>negundo</u>	<u>nikoense</u>	<u>opalus</u> var. <u>obtusatum</u>	<u>pennsylvanicum</u>	<u>rubrum</u>	<u>rubrum</u> var. <u>drummondii</u>	<u>saccharinum</u>	<u>saccharum</u>
A Květ	FEM	0,82	-	1,68	0,71	1,21	2,04	0,41	1,46	1,46	1,01	0,64	0,59	0,86	0,52
- průměr	MASC	0,80	1,53	1,90	0,96	1,19	-	0,13	1,49	1,47	1,05	0,72	0,47	0,81	0,58
B Disk	FEM	0,63	-	1,15	0,88	1,19	1,45	-	1,94	1,21	0,58	0,75	0,59	1,05	0,78
- průměr	MASC	0,58	0,78	1,25	0,86	1,21	-	-	1,96	1,17	0,58	0,79	0,47	1,09	0,68
C Kališní lístky - délka	FEM	0,36	-	1,66	0,64	0,93	1,91	0,43	1,60	1,76	0,81	0,38	0,64	1,07	-
	MASC	0,34	1,22	1,70	0,64	0,95	-	0,18	1,55	1,81	0,82	0,39	0,64	1,15	1,41
D Kališní lístky - šířka	FEM	0,36	-	1,33	0,91	0,92	1,73	0,51	1,08	2,37	0,69	0,32	0,46	-	-
	MASC	0,34	1,15	1,47	1,04	0,75	-	0,14	1,06	2,40	0,67	0,33	0,46	-	2,52
E Korunní lístky - délka	FEM	0,69	-	1,07	0,69	0,97	1,34	-	1,74	1,64	1,00	0,21	0,90	-	-
	MASC	0,71	-	1,11	0,70	1,03	-	-	1,72	1,47	0,98	0,11	0,86	-	-
F Korunní lístky - šířka	FEM	0,77	-	1,00	1,36	0,95	1,75	-	1,20	1,97	1,00	0,19	0,24	-	-
	MASC	0,85	-	1,00	1,41	0,77	-	-	1,10	2,07	0,92	0,22	0,20	-	-
G Pestík - délka	FEM	1,05	-	1,87	1,54	1,23	2,10	2,63	2,60	2,95	0,90	1,90	1,48	1,98	1,85
	MASC	0,10	-	0,13	0,13	0,06	-	-	0,16	0,48	0,19	0,16	0,06	0,10	0,06
H Tyčinky - délka	FEM	0,28	-	0,59	0,54	0,36	0,90	-	1,16	1,18	0,28	0,47	0,46	0,31	0,71
	MASC	0,75	0,99	1,33	1,06	0,69	-	0,83	2,23	2,84	0,82	1,60	0,81	2,58	1,60



Obr. 17.

Morfologie květu - údaje o velikosti znaků: květ - průměr (A), disk - průměr (B), kališní lístky - délka (C), šířka (D), korunní lístky - délka (E), šířka (F), pestík - délka (G), tyčinky - délka (H); pro květy samičí (FEM), samčí (MASC) introdukovaných druhů: *Acer cappadocicum*, *A. carpinifolium*, *A. circinatum*, *A. ginnala*, *A. glabrum*, *A. mandshuricum*, *A. nikoense*, *A. opalus* var. *obtusatum*, *A. pennsylvanicum*, *A. rubrum*, *A. rubrum* var. *drummondii* (průměrné hodnoty a číselné velikostní relace viz tabulka 6). Srovnávací jednotkou jsou průměrné hodnoty znaků introd kovaných druhů (AR 14).

Acer	Průměr disku					
	FEM			MASC		
	min.	max.	průměr	min.	max.	průměr
- <u>campestre</u>	3,00	4,10	3,33	2,50	4,28	3,43
- <u>pseudoplatanus</u>	3,00	4,00	3,52	2,57	3,52	3,25
- <u>platanoides</u>	3,44	5,80	4,76	3,95	5,56	4,55

Ve srovnání s dalšími introdukovanými druhy jsou vztahy mezi rozměry disku samičích a samčích květů uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7

Průměrné hodnoty disku samičích (FEM) a samčích (MASC) květů

Acer	Průměr disku	
	FEM	MASC
- <u>pennsylvanicum</u>	1,48	1,50
- <u>cappadocicum</u>	1,61	1,50
- <u>rubrum</u>	1,92	2,02
- <u>saccharum</u>	2,00	1,75
- <u>glabrum</u>	2,05	3,11
- <u>gimale</u>	2,25	2,20
- <u>saccharinum</u>	2,68	2,80
- <u>circinatum</u>	2,95	3,20
- <u>opalus</u>	3,10	3,00
- <u>campestre</u>	3,33	3,43
- <u>pseudoplatanus</u>	3,52	3,25
- <u>platanoides</u>	4,76	4,55
- <u>nikoense</u>	4,98	5,02

Morfologie pohlavních orgánů

Většina druhů rodu Acer má květy morfologicky oboupohlavné, ale funkčně jednopohlavné. Druhý pohlavní orgán je v různém stupni zakrnělý a sterilní. V květech funkčně samčích jsou dobře vyvinuté pouze tyčinky, v květech funkčně samičích pestíky.

Rudimentální blizna samčích květů v některých případech není v květu vůbec patrná, květ při běžném pohledu vypadá jako morfologicky samčí. Morfologická oboupohlavnost je nápadnější u květů samičích, kde kromě normálního funkčního pestíku, jsou dobře zřetelné tyčinky s krátkými nitkami. Prašníky jsou stejně velké jako u květů funkčně samčích, ale neotvírají se.

Morfologicky existují v rámci druhu rozdíly v délce tyčinek i ve velikosti rudimentálního pestíku. V rámci rodu jsou rozdíly mezi jednotlivými druhy zcela zřetelné.

Po odkvětu se funkčně samčí květy uzavírají a v krátké době opadávají. Semeník samičích květů se po opylení vyvíjí vokřídlenou dvounažku; na spodní části semeníku jsou dlouho patrné nevyvinuté tyčinky, které zasychají a později opadnou.

Funkčně oboupohlavné květy byly nalezeny pouze u jednoho druhu (Acer rubrum L.). Tyto květy měly pestík i tyčinky vyvinuté jako příslušné typy jednopohlavných květů.

V následujících kapitolách jsou hodnoceny pohlavní orgány funkčně diklinických květů.

Samičí pohlavní orgány

Samičí pohlavní orgány - pestíky samčích a samičích květů jsou u funkčně samičích a funkčně samčích květů morfologicky i fyziologicky rozdílné.

Samičí pohlavní orgán funkčně samčích květů je zakrnělý, rozměry se pohybují v desetinách milimetrů a u druhů i u jednotlivých exemplářů se liší.

U jedinců existuje určitá variabilita v rozměrech, v podstatě je však určitý typ pro jedince jednoho druhu charakteristický. Názorným příkladem jsou kresby rudimentálních gynaecí jedinců a jednotlivých druhů, u nichž zřetelně vidíme morfologické rozdíly (obr. 13a-e).

Květy funkčně samčí jsou nazývány samčími proto, že rudiment gynaecia uložený ve středové jamce podplodního terče není velice často pouhým okem patrný (obr. 13c). Je to kulovitý útvar se dvěma výběžky - s náznaky blizny, obklopený valem podplodního terče. Jeho vrchol dosahuje úrovně podplodního terče, nebo je 0,5 až 1,5 mm pod jeho úrovní. V tomto případě není viditelný okem, nebo pouze jako nepatrný bod ve středu květů. Rudiment gynaecia je vždy sterilní.

* V jiných případech je rudimentální gynaecium více diferencované, někdy jsou patrné i náznaky křídel a dvouramenné blizny stočené jako

blizny samičích květů. Jsou viditelné pouhým okem ve středu květu, blizna vyčnívá na úroveň podplodního terče. Tento typ je označen jako intermediární - přechodný, ovšem pouze ve smyslu morfologickém; funkčně je tento typ sterilní, což bylo prokázáno experimentálně (obr. 13b).

Rudimentální gynaecium je buď hladké, např. u mléče, babyky aj., nebo chlupaté, např. u klenu a řady dalších druhů. V tom případě se jeví uvnitř podplodního terče jako chomáček chlupů a tento rudiment je zpravidla kulovitý, s nepatrným náznakem blizny (Acer pseudoplatanus, Acer tataricum). I zde se však vyskytují typy přechodné (obr. 13d, e).

Rudimenty samičích pohlavních orgánů funkčně samčích květů mají celkovou délku (kulovitý útvar a nepatrný výběžek rudiment. blizny) mezi 0,2 mm a 1,59 mm. U našich druhů - mléče, babyky a klenu - se velikost rudimentu pohybuje kolem 0,5 mm, ve zvláštních případech již uvedeného tzv. přechodného typu je gynaecium větší než 1 mm; u mléče dosahuje až 1,9 mm, u babyky 1,6 mm, u klenu 1,22 mm (viz tabulka 8).

Ve výjimečných případech dosahuje rudimentální pestík značně velkých rozměrů. Je to např. u druhu Acer platanoides cv. Dissectum, kde dosahuje průměrné délky 2,7 mm; vůbec největší rudiment byl nalezen u mléče (č. 7) v Průhonickém parku - 3,58 mm. Rozdíly mezi rudimenty pestíků samčích květů a délkou pestíků samičích květů jsou udány v tabulce 9.

U babyky a klenu jsou rudimenty pestíku vyrovnanější - rudimenty samičích pohlavních orgánů samčích květů u cizokrajných druhů se pohybují od 0,2 do 1,6 mm, přičemž jejich velikost není závislá na velikosti květů jednotlivých druhů. V rámci jedince se velikost rudimentálního pestíku pohybuje v určitém rozmezí (obr. 18).

Rudimentální gynaecium zcela chybí u druhu Acer carpinifolium, kde podplodní terč je rovný (bez typické středové proláklinky), a u dvoudomého druhu Acer negundo s květy i morfologicky diklinickými. Jako projev špatného vývinu květů chybí ojediněle v květech některých druhů, např. u Acer pseudoplatanus nebo u druhů sekce Palmata.

U jedinců, kde je typ s postupným kvetením první fáze květů samčích - samičích a druhé fáze samčích, byl nalezen rozdíl mezi velikostí rudimentu samčích květů kvetoucích v první a druhé fázi (obr. 18, e_1 , e_2). Podstatný rozdíl byl zjištěn u několika jedinců druhu Acer platanoides, byl pozorován i u druhů Acer campestre a Acer ginnala. Velice výrazný rozdíl byl zjištěn např. u kultivaru Acer platanoides cv. Dissectum. V těchto případech jsou rudimentální pestíky prvních samčích květů nepatrné, hluboce ponořené pod úroveň podplodního terče, samčí květy kvetoucí po květech samičích mají pestíky větší, vyčnívající nad úroveň podplodního terče. Oba typy se liší i tvarem, první je kulovitý útvar, u druhého jsou náznaky křídel a zřetelný tvar blizny.

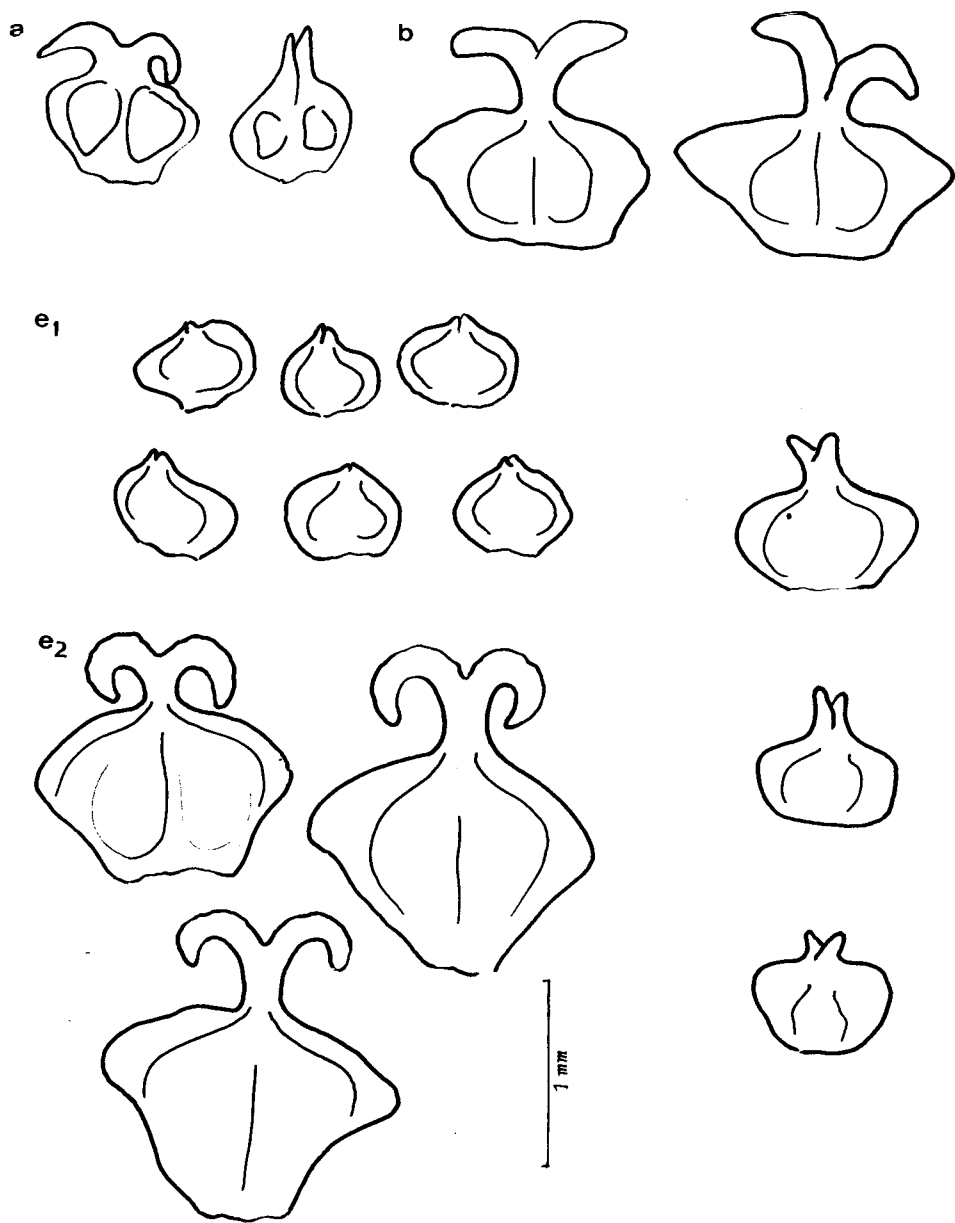
Tabulka 8

Rudimenty gynaecia samčích květů druhu Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudoplatanus (II - gynaecia květů druhé fáze kvetení)

<u>Acer platanoides</u>		<u>Acer campestre</u>		<u>Acer pseudoplatanus</u>	
označení	délka	označení	délka	označení	délka
1	0,46	1	0,70	1	0,40
2	0,51	3	1,20	2	0,72
3	2,00	4	0,47	3	1,22
4	0,41	5	0,61	4	0,50
6	3,58	6	1,60	5	0,52
10	0,51	7	0,47	6	0,47
16	1,37	9	0,51	14	0,42
11	0,50	10	0,40	15	0,36
13	0,70			16	0,52
4 II	0,74				
10 II	1,14				
Stromovka	1,51				

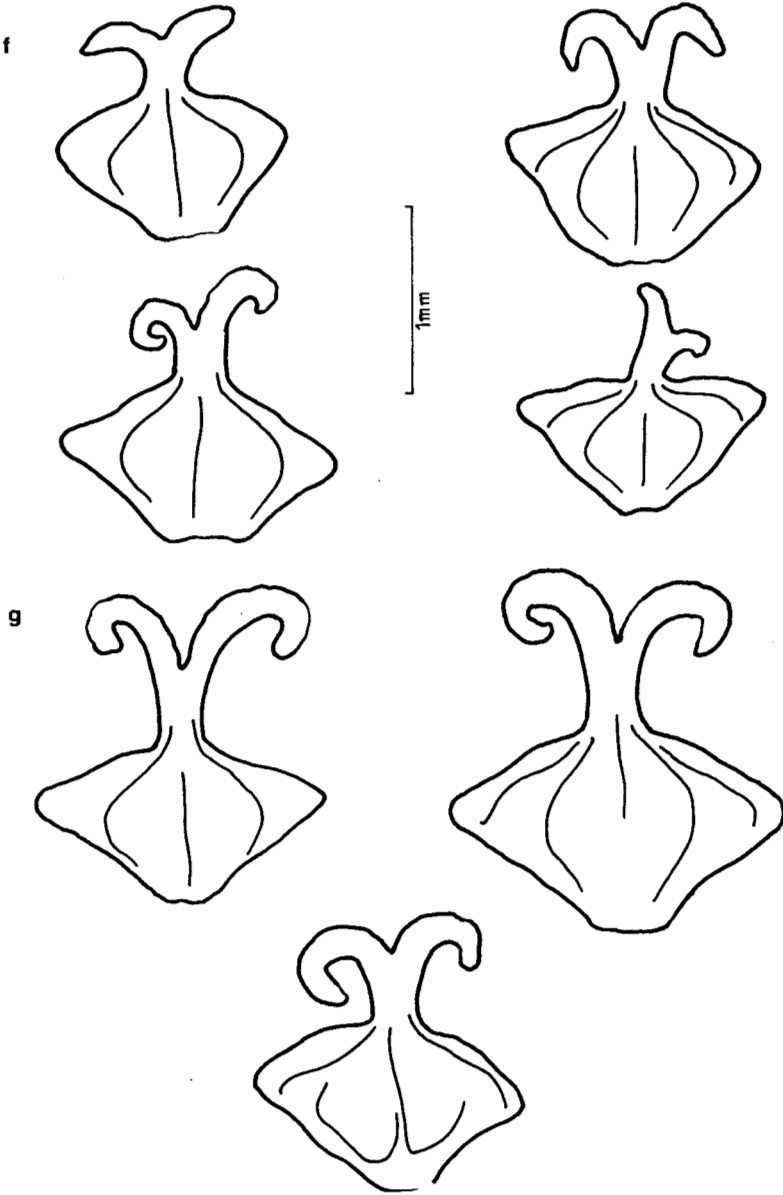
Druh	Květy samičí			Květy samčí		
	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.
<u>Acer campestre</u>	3,46	6,20	4,58	0,45	1,68	0,78
<u>pseudoplatanus</u>	4,10	5,00	4,62	0,40	1,41	0,45
<u>platanoides</u>	5,20	8,20	6,43	0,30	1,52	0,80

Je zajímavé, že u kulturních variet mléče se rozdílnost rudimentálního gynaecia co do velikosti a diferencovanosti projevuje více než u typu. Velice nápadně např. u Acer platanoides cv. Dissectum a u Acer platanoides cv. Stollii, kde rudimenty druhé fáze kvetení samčích květů jsou velice dobře utvářené a jsou jakousi miniaturovou pestíku samičích květů. Gynaecium těchto květů je členěno na semeník s křídly, čnělka je dlouhá 1 až 1,2 mm, ramena blizny jsou stočená, dlouhá 1 mm. Nad úroveň podplodního terče vyčnívá zpravidla 2 mm, někde je o něco menší a přesahuje jej o 1 mm. V první fázi kvetení jsou rudimenty zpravidla nediferencované, menší, hlouběji ponořené.

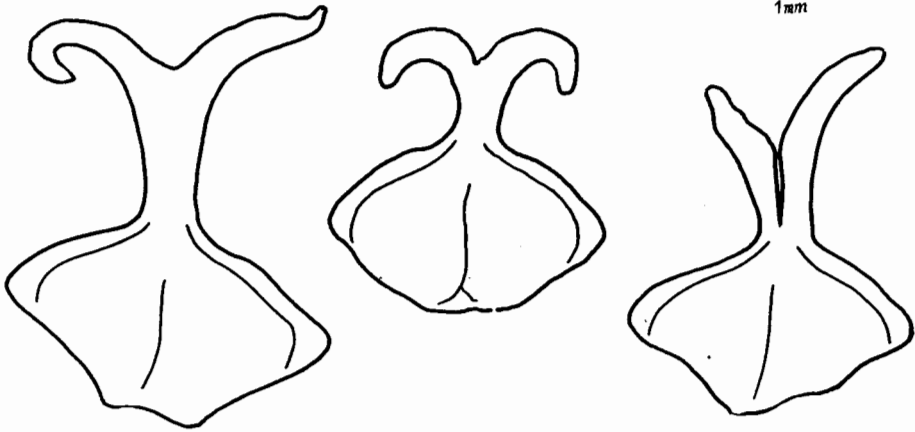
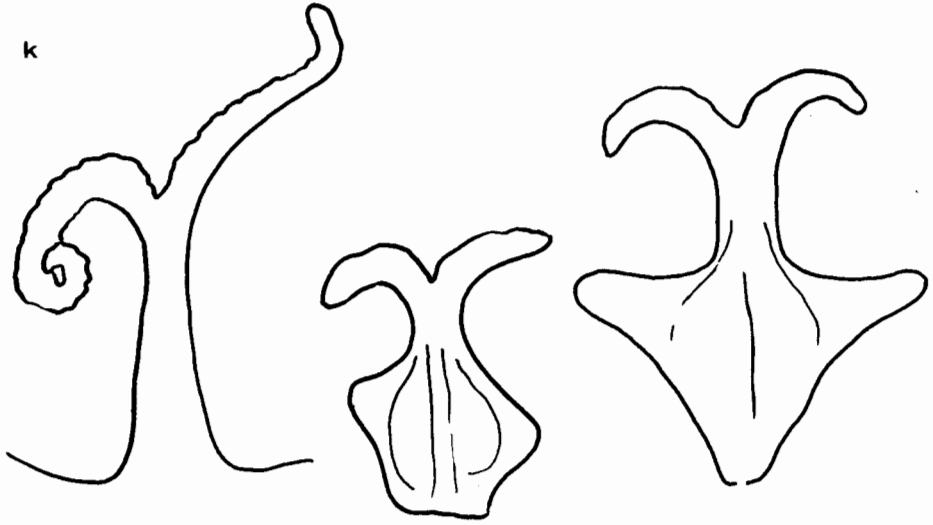


Obr. 18 a.

Acer platanoides L. Rudimentální gynaecia samčích květů jedinců označených a-e; e₁, e₂ jsou rudimenty první a druhé fáze kvetení samčích květů jednoho jedince; f-m jsou více diferencované typy rudimentálního gynaecia v druhé fázi kvetení samčích květů (samčí-samičí-samčí).

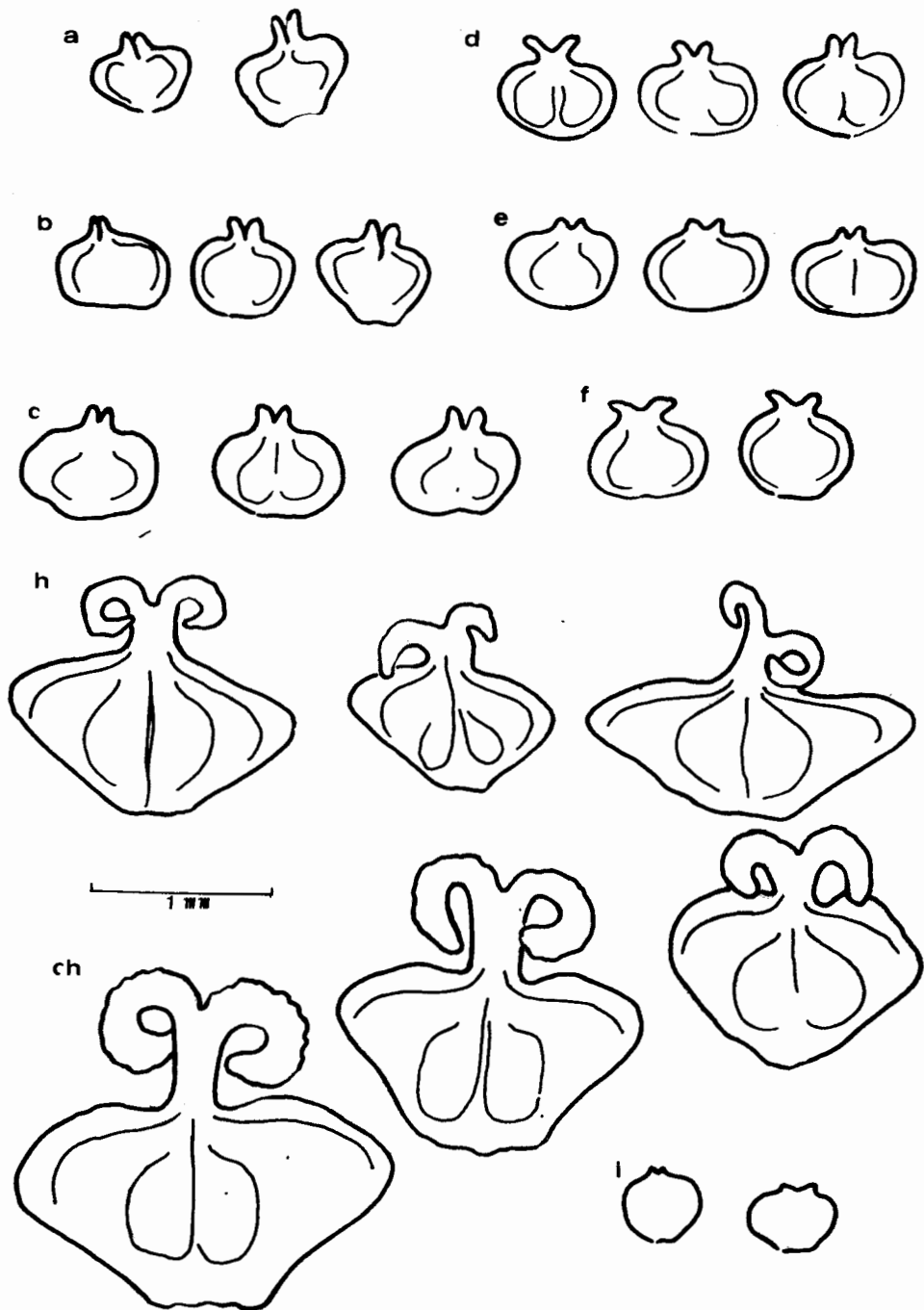


Obr. 18 a.



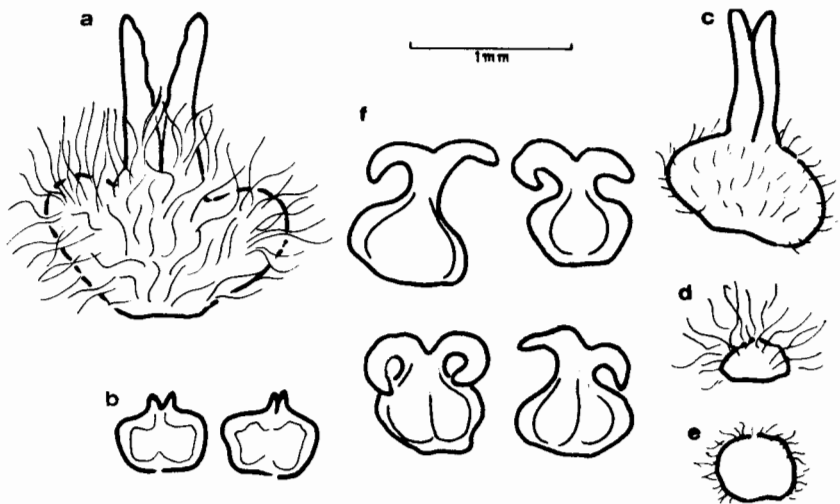
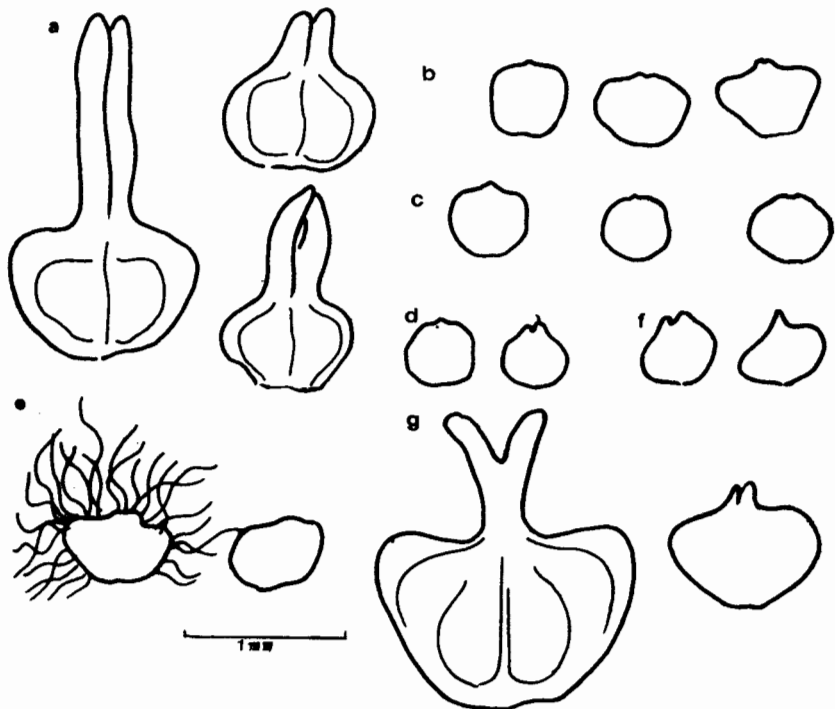
1mm

Obr. 18 a.



Obr. 13 b.

Acer campestre L. Rudimentální gynaecia samčích květů jedinců na lokalitě Srbsko. Rudimenty jsou různé velké a různě diferencované, pro jedince charakteristické (a-i vzorky z jednotlivých exemplářů).



Obr. 18 c.

Acer pseudoplatanus L. Rudimentální gynaecia samčích květů jedinců z Průhonického parku, označené a-f; rozdílné typy rudimentálních pestíků dvou jedinců kultivaru *A. pseudoplatanus* cv. *Purpurascens* (g); pohlavní orgány samčího květu (h), pohlavní orgány samičího květu (k).

Obr. 18 d.

Introdukované druhy r. *Acer* L. Rudimentální gynaecia samčích květů - *Acer opalus* var. *obtusatum* (a), *A. glabrum* (b), *A. palmatum* (c), *A. ginnala* (d), *A. spicatum* (e), *A. pennsylvanicum* (f).

U Acer platanoides cv. Stollii, kultivaru s velice nepravidelnými až deformovanými listy, jsou i u současně kvetoucích funkčně samčích květů 12 ve velikosti a tvaru nápadně rozdíly. U dalšího kultivaru mléče, Acer platanoides cv. Argutum, je typicky odlišně utvářený pestík. Obě poloviny semeníku jsou rozpolcené a z každé vyrůstá mimo čnělky a blizny ještě několik sterilních výrůstků. Samčí květy mají rudiment stejně utvářený, pouze však do 1 mm délky.

Rovněž u kultivaru Acer platanoides cv. Schwedleri se typ středně velkého rudimentu gynaecea vyskytuje častěji než u typu (Průhonice, Smíchov), pozorován byl i na jedincích Acer platanoides cv. Globosum v Průhonících.

Gynaecea různých typů byla nalezena nejen u mléče, který byl v tomto směru nejpodrobněji sledován, ale i u druhů Acer campestre, Acer pseudoplatanus a Acer saccharum. U babyky se rozměry rudimentálního pestíku pohybují mezi 0,47 až 1,2 mm, u klenu byly naměřeny hodnoty mezi 0,5 a 1,8 mm.

Hloubka uložení rudimentálního gynaecea u našich druhů se pohybuje mezi 0,2 až 1 mm pod úroveň podplodního terče, nebo vyčnívá nad podplodní terč.

V grafech a tabulkách jsou uvedeny hodnoty velikosti pestíků samičích a samčích květů domácích druhů (tabulka 2-6, obr. 14-17). Uvádíme minimální a maximální hodnoty v délce pestíků samičích a samčích květů:

Druh	Květy samičí			Květy samčí		
	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.
<u>Acer</u>						
- <u>campestre</u>	3,46	6,20	4,58	0,45	1,68	0,78
- <u>pseudoplatanus</u>	4,10	5,00	4,62	0,40	1,41	0,45
- <u>platanoides</u>	5,20	8,20	6,43	0,30	1,52	0,80

Pro druhy introdukované jsou průměrné hodnoty délek pestíků květů samičích a samčích uvedeny ve srovnání s domácími druhy (tabulka 9).

Z tabulky jednoznačně vyplývá značný rozdíl mezi vyvinutým pestíkem samičích květů, jehož podstatnou část tvoří dlouhá ramena blizny, a mezi rudimentálním pestíkem květů samčích, jehož celková délka dosahuje jen výjimečně hodnot nad 0,5 mm.

Délka samičího gynaecea není vždy v kladné korelaci s velikostí

Tabulka 9

Průměrná délka pestíků samičích (FEM) a samčích (MASC) květů

<u>Acer</u>	Délka pestíků květů	
	FEM	MASC
- <u>pennsylvanicum</u>	2,80	0,60
- <u>cappadocicum</u>	3,28	0,31
- <u>glabrum</u>	3,03	0,20
- <u>campestre</u>	4,58	0,78
- <u>rubrum</u> cv. <u>Drummondii</u>	4,61	0,20
- <u>pseudoplatanus</u>	4,62	0,45
- <u>ginnala</u>	4,80	0,40
- <u>saccharum</u>	5,78	0,20
- <u>circinatum</u>	5,83	0,41
- <u>rubrum</u>	5,93	0,50
- <u>saccharinum</u>	6,17	0,31
- <u>platanoides</u>	6,43	0,80
- <u>nikoense</u>	8,10	0,51
- <u>opalus</u> var. <u>obtusatum</u>	9,22	1,51

květů (např. Acer rubrum a Acer pennsylvanicum), zřetelně závislá je v obou typech květů pouze u Acer opalus var. obtusatum.

Pestíky funkčně samičích květů jsou u všech druhů javorů tvořeny dvoupouzdrým semeníkem, opatřeným dvěma žilkami prostoupenými křídly, buď zelenými jako je semeník, nebo s nádechem do karmínově červené barvy, hlavně na špičkách křídel (např. Acer campestre f. fructo rubro, Acer ginnala). Velice krátká (Acer platanoides) nebo delší (Acer pseudoplatanus) čnělka se dělí ve dvouramennou, nápadnou, silně papilósní bliznu. Ramena blizen jsou zpravidla stejně dlouhá. Květy se zakládají v létě, pestík se však zcela diferencuje až na jaře. Plod je křídlatá dvounažka. Množství nasazených plodů odpovídá množství funkčně samičích květů v květenství.

Samčí pohlavní orgány

U všech druhů se liší délka tyčinek samičích a samčích květů. Tyčinky samčích květů mají vždy delší nitky a u jednotlivých druhů

buď dosahují okraje květních lístků, nebo je mnohonásobně přesahují. Charakter délky tyčinek obou pohlavních typů je charakteristický nejen pro druh, ale i pro jedince. Tento fakt byl ověřen na sledovaných jedincích druhů Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudoplatanus (tabulka 10a,b,c).

Tabulka 10a

Průměrná délka tyčinek samčích (MASC) a samičích (FEM) květů druhu Acer platanoides. Průhonice (9 stromů), Praha-Stromovka (ST) 1 strom). MASC II- druhá fáze kvetení samčích květů.

Označení	Průměrná délka tyčinek		MASC II
	MASC	FEM	
1 - 19	4,82	2,02	5,98
2 - 11	5,39	2,50	
3 - 11	4,48	3,10	
4 - 9	5,18	2,10	
6 - 11	5,00	2,18	
10 - 11	5,18	2,79	5,92
11 - 2	6,20	2,50	
13 - 10	4,50	2,00	
16 - 58	5,43	2,60	
ST	5,55	3,93	

Tabulka 10b

Průměrná délka tyčinek samčích (MASC) a samičích (FEM) květů druhu Acer campestre. Průhonice (8 stromů).

Označení	Průměrná délka tyčinek	
	MASC	FEM
1 - 21	5,19	1,80
5 - 5	4,50	1,50
4 - 53	3,80	1,80
5 - 2	5,00	2,00
6 -119	4,53	1,20
7 -149	4,20	1,70
9 - 11	4,17	1,50
10 - 2	3,20	2,00

Tabulka 10c

Průměrná délka tyčinek samčích (MASC) a samičích (FEM) květů druhu Acer pseudoplatanus. Průhonice (6 stromů).

Označení	Průměrná délka tyčinek	
	MASC	FEM
1 - 70	6,00	3,50
2 - 70	6,00	4,00
4 - 70	6,12	2,50
12 -177	6,84	3,73
5 - 70	6,21	3,51
6 - 70	5,30	3,10

V rámci jedince jsou vzájemné vztahy mezi délkou tyčinek samičích a samčích květů stálé, v rámci druhu byly zjištěny rozdíly. Průměrná délka tyčinek samičích a samčích květů je u domácích druhů uvedena v tabulce 11.

Tabulka 11

Průměrná délka tyčinek samičích (FEM) a samčích (MASC) květů všech sledovaných jedinců druhů Acer campestre, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus

<u>Acer</u>	Délka tyčinek					
	FEM			MASC		
	min.	max.	prům.	min.	max.	prům.
- <u>campestre</u>	1,50	2,50	1,81	3,20	5,19	4,32
- <u>platanoides</u>	2,02	3,43	2,52	4,50	6,20	5,24
- <u>pseudoplatanus</u>	2,10	5,88	3,82	3,43	8,10	6,23

V následující tabulce (12) a na obr. 19 je patrný vztah mezi rozměry tyčinek samičích a samčích květů u jednotlivých druhů.

Grafické znázornění (obr. 19) zřetelně ukazuje kladnou korelaci, mimo druh Acer saccharinum. Zde je značný rozdíl mezi délkou tyčinek samičích a rudimentálních tyčinek květů samičích.

Nejnižší hodnoty vobou případech byly naměřeny u druhů Acer capadocicum, Acer pennsylvanicum a Acer glabrum, u nichž se délka tyči-

Tabulka 12

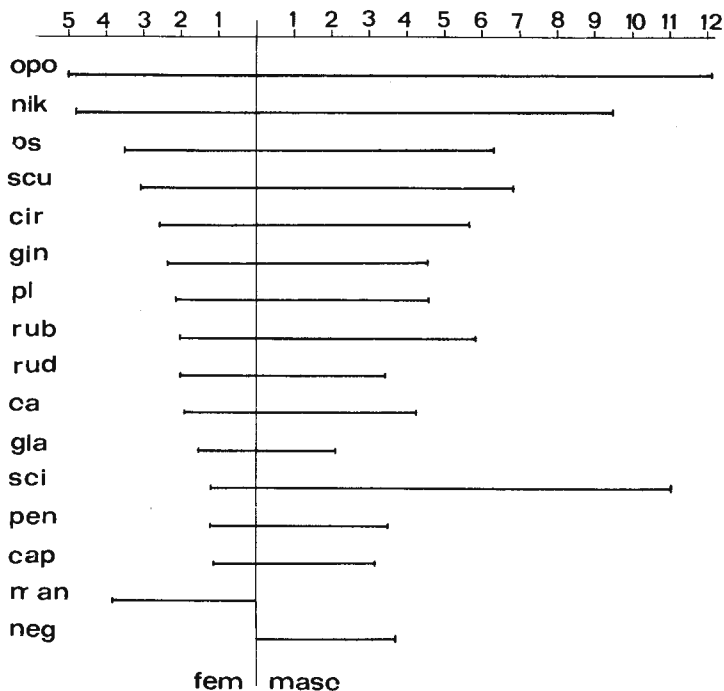
Průměrná délka tyčinek domácích a introdukovaných druhů. FEM samičí, MASC samčí květy

Květy			
FEM		MASC	
<u>opalus</u> var. <u>obtusatum</u> (opo)	5,00	12,10	<u>opalus</u> var. <u>obtusatum</u>
<u>nikoense</u> (nik)	4,95	11,00	<u>saccharinum</u>
<u>mandshuricum</u> (man)	3,85	9,50	<u>nikoense</u>
<u>pseudoplatanus</u> (ps)	3,51	6,80	<u>saccharum</u>
<u>saccharum</u> (scu)	3,04	6,80	<u>rubrum</u>
<u>circinatum</u> (cir)	2,51	6,25	<u>pseudoplatanus</u>
<u>ginnala</u> (gin)	2,32	5,65	<u>circinatum</u>
<u>platanoides</u> (pl)	2,02	4,12	<u>platanoides</u>
<u>rubrum</u> (rub)	2,00	4,51	<u>ginnala</u>
<u>rubrum</u> var. <u>drummondii</u> (rud)	1,95	4,32	<u>campestre</u>
<u>campestre</u> (ca)	1,81	4,23	<u>carpinifolium</u>
<u>glabrum</u> (gla)	1,55	3,55	<u>negundo</u>
<u>saccharinum</u> (sci)	1,33	3,50	<u>pennsylvanicum</u>
<u>pennsylvanicum</u> (pen)	1,20	3,45	<u>rubrum</u> var. <u>drummondii</u>
<u>cappadocicum</u> (cap)	1,18	3,20	<u>cappadocicum</u>
<u>negundo</u>	nejsou	2,05	<u>glabrum</u>
<u>carpinifolium</u> (car)	nezjištěno	nezjištěno	<u>mandshuricum</u>

nek samičích květů pohybuje od 1,18 do 1,5 mm, délky tyčinek samčích květů od 2,05 do 3,5 mm. Naopak nejvyšší hodnoty dosahuje druh Acer opalus var. obtusatum, u květů samčích 12 mm, u květů samičích 5,00 mm.

U některých druhů je rozdíl v délce tyčinek samičích a samčích květů velmi nápadný. Největší rozdíl byl zjištěn u zkoumaných jedinců druhu Acer saccharinum. U nich byly tyčinky samičích květů velice krátké (1,33 mm) a naopak tyčinky květů samčích jedny z nejdělsích (11 mm). Jiná je situace např. u všech pozorovaných jedinců druhu Acer rubrum (5 stromů) a u druhu Acer rubrum var. drummondii (2 stromy). Délka tyčinek samičích květů je zde prakticky stejná - 2,00 mm u druhu Acer rubrum a 1,95 mm u samičího jedince Acer rubrum var. drummondii -, délka tyčinek květů samčích se však podstatně liší - 6,80 mm a 3,45 mm. U Acer rubrum var. drummondii je však třeba brát v úvahu jednopohlavnost jedinců a fakt, se že jedná o varietu jmenovaného druhu.

Ve dvou případech nebylo vzájemné porovnání tyčinek květů samičích a samčích možné, protože byly k dispozici pouze květy jednoho



Obr. 19.

Průměrná délka tyčinek a domácích a introdukovaných druhů (viz tabulka 12) v květech samičích (FEM) a samčích (MASC); hodnoty od 0,0 do 5,00 mm (FEM) a od 2,05 do 12,10 mm (MASC).

typu. Jedinec druhu Acer carpinofolium (Průhonice) má květy pouze samčí, jedinec druhu Acer mandshuricum (Průhonice) má květy pouze samičí. Čistě dvoudomý druh Acer negundo má tyčinky vzhledem k redukovanému květnímu obalu velmi dlouhé, v květech samičích nejsou vyvinuty vůbec (obr. 13p,p').

Délky tyčinek samičích květů vybraných jedinců druhu Acer platanoides se pohybují od 1,63 do 2,79 mm, průměry v jednotlivých letech jsou velmi blízké, celkový průměr je 2,13 mm. Stejně malé jsou rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v sledovaných letech - největší je okolo 1 mm.

Délky tyčinek samčích květů se pohybují od 4,82 do 6,21 mm, poměry jednotlivých let jsou velmi blízké, celkový průměr je 5,51 mm. Podobně malé jsou rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v sledovaných letech - největší rozdíl je rovněž okolo 1 mm.

Malé prodloužení tyčinek u samčích květů, které vykvétají po samičích (MASC II), bylo zjištěno na jednom případě o 0,47 mm, v druhém případě o 0,79 mm (tabulka 13).

Tabulka 13

Proměnlivost délky tyčinek samičích (FEM) a samčích (MASC) květů jedinců druhu Acer platanoides v letech 1965, 1968 a 1969 v Průhonicích. (MASC - prvá, MASC II - druhá fáze kvetení samčích květů v květenství.

Rok pozorování Jedinec	1965		1968		MASC II	1969		Průměr	
	FEM	MASC	FEM	MASC		FEM	MASC	FEM	MASC
1	1,80	5,53	2,02	4,82				1,91	5,17
4			2,10	5,18					
6	1,75	6,50	2,18	5,05	5,65	2,63	5,40	2,18	5,65
10	2,60	6,21	2,79	5,18	5,97	2,31	6,21	2,66	5,86
16	1,85	5,15	1,94	5,43		1,63	5,07	1,80	5,21
Průměr	2,00	5,85	2,21	5,13	5,81	2,19	5,56	2,13	5,51

Proměnlivost délky tyčinek samičích a samčích květů vyplývá z tabulky 14, uspořádané z jedinců Acer platanoides a jeho 4 kultivarů v Průhonicích. Tabulka je seřazena podle zvětšující se délky tyčinek samčích květů.

Délky tyčinek samčích květů se pohybují od 3,5 mm do 6,5 mm, průměr je 5,2 mm, u samičích květů se pohybují od 1,7 do 3,5 mm, průměr je 2,3 mm. Rozdíly mezi délkami tyčinek samčích a samičích květů jsou od 0,8 až do 4,7 mm, průměrně 2,7 mm.

Uložení tyčinek bylo sledováno u dvaceti druhů, v 16 případech bylo zjištěno na vnitřní straně podplodního terče, ve 4 případech na jeho straně vnější. Jsou to druhy Acer carpinifolium, Acer glabrum, Acer pennsylvanicum, Acer rubrum. U prvního druhu je podplodní terč bez středové prohlubiny a hladký, v ostatních případech jsou tyčinky v zářezech terče.

V počtu tyčinek existuje v rámci modifikací větší či menší variabilita od základního počtu osm (většina druhů) a pět (Acer rubrum, Acer saccharinum). Variabilita byla prověřena u domácích druhů (mléče, klenu, babyky), kde se pohybovala mezi 7 a 10 tyčinkami v květu. Tyto počty byly zjištěny v květech samčích, při namátkové kontrole květů samičích byla zjištěna stejná diference (tabulka 15). Sledováním poměrů na pěti jedincích každého druhu se ukázalo, že ze všech případů bylo nejméně zastoupeno 10 tyčinek v květu, a to u babyky v pěti z 448 květů, u mléče ve dvou z 488 květů a klenu v deseti z 391 květů. Druhá krajní mez - sedm tyčinek v květu - byla nejvíce zastoupena u klenu (v 53 květech), potom u babyky (35 květů) a pouze v pěti květech u mléče. Počet devíti tyčinek byl u babyky, mléče a klenu v 51,66,76 květech. Z toho vyplývá, že v tomto směru je z našich druhů nejvíce proměnlivý klen, potom babyka a mléč.

Tabulka 14

Rozměry tyčinek samčích (MASC) a samičích (FEM) květů druhu Acer platanoides (11 stromů) a jeho 4 kultivarů

<u>Acer platanoides</u> označení druhu nebo kultivaru	MASC	FEM	Rozdíl
cv. Dissectum	3,5	2,7	0,8
cv. Stollii - 1	4,0	1,7	1,8
27	4,0	1,9	2,1
12	4,5	2,1	2,4
3	5,0	2,5	2,5
cv. Reitenbachii	5,0	2,0	3,0
22	5,3	3,5	1,8
2	5,5	2,5	3,0
cv. Schwedleri - 8	5,5	2,2	3,3
1	5,5	1,8	1,7
9	5,6	2,3	3,3
7	5,9	1,9	4,0
11	6,0	2,5	3,5
10	6,2	2,6	3,6
6	6,5	1,8	4,7
Průměry	5,2	2,3	2,7

Funkční aktivita tyčinek a pestíků

Z hlediska funkce květu, samičí - samčí, jsou květy zkoumaných druhů jednopohlavné. Funkčně aktivní je buď pestík, nebo tyčinky; druhý pohlavní orgán v květu je rudimentální, v některých případech zcela chybí (Acer negundo, samčí květy Acer carpinifolium). U druhů s rudimentem gynaecia se v některých případech předpokládala oboupohlavnost a v důsledku toho byl rod Acer často řazen k rodům polygamickým. Funkční oboupohlavnost by se dala předpokládat zvláště u typů, jež mají větší a více diferencovaný rudimentální pestík, druhý pohlavní typ pak tyčinky sponěkud delšími nitkami. Z tohoto důvodu byly vybrány květy mléče v Průhonicích (strom č.16) a v Praze ve Stromovce (průměrná délka rud. gynaecia 1,37 mm, 1,51 mm). Opylení květů s rudimentálními pestíky mělo dokázat funkční jednopohlavnost, popřípadě

Tabulka 15

Proměnlivost počtu tyčinek v květech druhů Acer campestre, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus. Průhonice.

Acer	Označení	Počet květů	Počet tyčinek			
			7	8	9	10
- <u>campestre</u>	1	82	8	65	8	1
	2	108	16	80	12	-
	3	100	6	85	7	2
	4	68	-	55	13	-
	10	90	5	72	11	2
S		448	35	357	51	5
- <u>platanoides</u>	2	100	-	81	19	-
	4	100	3	78	18	1
	5	98	-	86	12	-
	7	105	-	94	10	1
	9	85	2	76	7	-
S		488	5	415	66	2
- <u>pseudoplatanus</u>	4	59	9	31	16	3
	6	90	10	58	20	2
	8	59	4	41	14	-
	11	83	11	55	14	3
	12	100	19	67	12	2
S		391	53	252	76	10

oboupohlavnost květů. Pro srovnání byly vybrány další dva stromy s nepatrnými rudimenty gynaecia (Průhonice č.2 a 10). Květenství byla označena, zbavena samičích květů a ponechána volnému sprášení, část byla opylena (resp. doopylena) uměle. Ač byl počet takto sledovaných květenství dostatečný (4 x 50), nedošlo ani v jednom případě k nasazení semen. Květy se uzavřely a záhy opadly. Kromě přímého pokusu byla během studia květní ekologie této otázky věnována pozornost, a to zejména u druhů, kde rudimentální pestík se morfologicky blížil typu charakteristickému pro samičí květy. U mláče, babyky i klenu, u nichž zaměření práce vyžadovalo sledování tisíců květů, nebyl případ fertility rudimentálního gynaecia zaznamenán.

Pokud se týká rudimentálního androeceia květů funkčně samičích, dospělo se ke stejným výsledkům. Z neotevírajících se prašníků byl extirpován pyl a nanášen na blizny samičích květů vlastních, soused-

ních a na květy cizích jedinců. Výsledek potvrdil údaje ze zkoušek klíčivosti pylu funkčně samičích květů (tabulka 17). Pokud se týká funkčnosti rudimentálních pohlavních orgánů, můžeme říci, že jsou sterilní a obojí typ květů je funkčně diklinický. Pokud byly nalezeny puštělé prašníky (několik tyčinek) u Acer platanoides cv. Dissectum, bylo to zřejmě způsobeno fyziologicky a vzhledem ke kvalitě pylu (neklíčivý) je tato skutečnost bez významu. Během studia kvetení ur.Acer byly nalezeny květy funkčně i morfologicky monoklinické pouze jednou u druhu Acer rubrum, a to na jediné větvičce (strom č.1 odd.19) v Průhonickém parku (tabulka 16). Celkem jedenáct květů mělo charakter funkčně oboupohlavního květu, tyčinky byly dlouhé jako u květů samčích - gynaecium dobře vyvinuté, pyl fertillní, pestík rovněž fertillní.

Tabulka 16

Srovnání funkčně diklinických květů s květy monoklinickými na jedince druhu Acer rubrum

Pohlaví	průměr květů	průměr podpl. terče	Délka tyčinek	Délka čnělky a blizny
Samičí	4,53	1,93	2,02	4,94
Samčí	4,80	1,98	4,31	1,48
Oboupohlavní	4,80	2,00	3,90	4,90

Z tabulky je zřejmé, že oba pohlavní orgány byly morfologicky dokonale vyvinuté. Pyl byl klíčivý (klíčivost 23,02 %, klíčivost samčích květů 50 %), semeníky se vyvinuly v plody. Jiný případ oboupohlavnosti květů nebyl nalezen ani u tohoto jedince a druhu, ani u druhu jiného. Jsou tedy květy javorů prakticky pouze ve dvou typech - funkčně samčí a funkčně samičí.

Zdá se, že vývoj k diklinii je pokročilejší u květů samčích, kde u mnoha jedinců (zejména našich druhů) je gynaecium velice nepatrné a hluboko ponořené v prohlubni podplodního terče - květy při letném pohledu vypadají jako čistě samčí. Naproti tomu tyčinky květů funkčně samičích mají prašníky stejně velké jako květy samčí, nitky jsou však kratší. Neschopnost oplození je způsobena jednak tím, že se pyl nedostává na povrch, jednak jeho sterilitou.

V obou případech existují i typy morfologicky přechodné (vyvinutější gynaecium a delší tyčinky), jak bylo však dokázáno, i tyto typy jsou sterilní.

Pył prašníkú samičích a samčích květú

Stejně jako se morfologicky odlišují tyčinky samčích a samičích květú, je odlišný i pył prašníkú obou květních typú. Rozdíl však nelze vyjádřit absolutními čísly, neboť se zde jedná spíše o kvalitu pylu, která je v květech samičích a samčích rozdílná. Pylová zrna lze zhruba dělit na vyvinutá, odpovídající pylu květú samčích, a na malá až deformovaná, vyskytující se v množství kolem 1/3 celkového počtu pylových zrn.

Pylová zrna jsou podlouhlá se třemi klíčovými brázdami (tricolpata), jsou žlutobílá až žlutá se síťovitou strukturou exiny. Jejich délka se pohybuje u našich druhú (mléč, babyka, klen) od 43 do 54 μm , šířka mezi 19 a 27 μm . Javor tatarský má rozměry menší, a to 34 - 35 μm délka a 17 - 18 μm šířka.

Pył květú samičích má zčásti pylová zrna odpovídající pylu květú samčích, část pylových zrn je menší nebo zakrnělá. Pył funkčně samičích květú klíčí poměrně dobře a není příliš citlivý na koncentraci sacharosy. Klíčivost u všech druhú byla optimální ve 20% sacharose. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 17, z níž je patrné, že se klíčivost zhruba pohybuje mezi 30 % a 70 %; hodnoty nižší jsou dány pravděpodobně nepříznivými mikroklimatickými podmínkami v době odběru, hodnoty vyšší jsou ojedinělé. Průměrná hodnota klíčivosti pylu samčích květú je u Acer campestre 47,0 %, u Acer platanoides 56,8 %, u Acer pseudo-platanus 32,8 %. Hodnoty klíčivosti kulturních variet se nevymykají poměrům, které byly zjištěny u druhu.

Klíčovost pylu introdukovaných druhú byla zjištěna v rozmezí 19,9 a 77,0 %, a lze tedy říci, že nejsou podstatné rozdíly mezi klíčivostí našich a introdukovaných druhú.

Klíčovost pylu samičích květú byla sledována po předběžném prověření jejich rozměrú. Bylo otázkou, zda je možné, aby tato zrna, v případě, že dojde k otevření prašníkú (v mimořádné klimatické situaci), byla fertilní. Mimo dvou případú, u dvou jedincú javoru mléčného byla zjištěna klíčivost 0,02 a 0,06 %, byl výsledek negativní. Rovněž negativní byl výsledek klíčivosti pylu samičích květú druhú cizokrajných.

Fertilita rudimentálního pestíku samčích květú byla zjišťována opylováním několika desítek květenství čtyř jedincú javoru mléčného v Průhonickém parku; výsledek byl negativní, a to jak u jedincú s nepatrným rudimentálním gynaeceem, tak u těch, kde byl větší (přechodný) typ gynaecea.

Tabulka 17

Klíčivost pylu samčích květů jedinců domácích a introdukovaných druhů

<u>Acer</u>	Označení jedince	Klíčivost v %
- <u>campestre</u>	1	41,5
	2	61,1
	4	55,6
	6	48,4
	7	44,7
	5	67,5
- <u>platanoides</u>	1	65,5
	2	53,7
	3	32,3
	4	61,7
	5	51,5
	10	44,7
	12	56,8
	14	47,3
	15	48,1
- - cv. Dissectum		48,2
cv. Reitenbachii		62,1
cv. Schwedleri		52,1
- <u>pseudoplatanus</u>	1	59,5
	4	35,4
	6	36,5
	8	22,7
	11	36,8
	12	38,1
- <u>cappadocicum</u>		45,5
- <u>carpinifolium</u>		68,1
- <u>circinatum</u>		27,7
- <u>ginnala</u>		77,5
- <u>negundo</u>		22,9
- <u>nikoense</u>		58,5
- <u>pennsylvanicum</u>		76,9
- <u>rubrum</u>		50,0
- <u>saccharum</u>		19,0
- <u>taticum</u>		70,4

Otevřené prašníky redukovaných tyčinek samičích květů byly pouze v několika květech zjištěny u kultivaru Acer platanoides cv. Dissectum, pyl byl neklíčivý.

Morfologie květenství

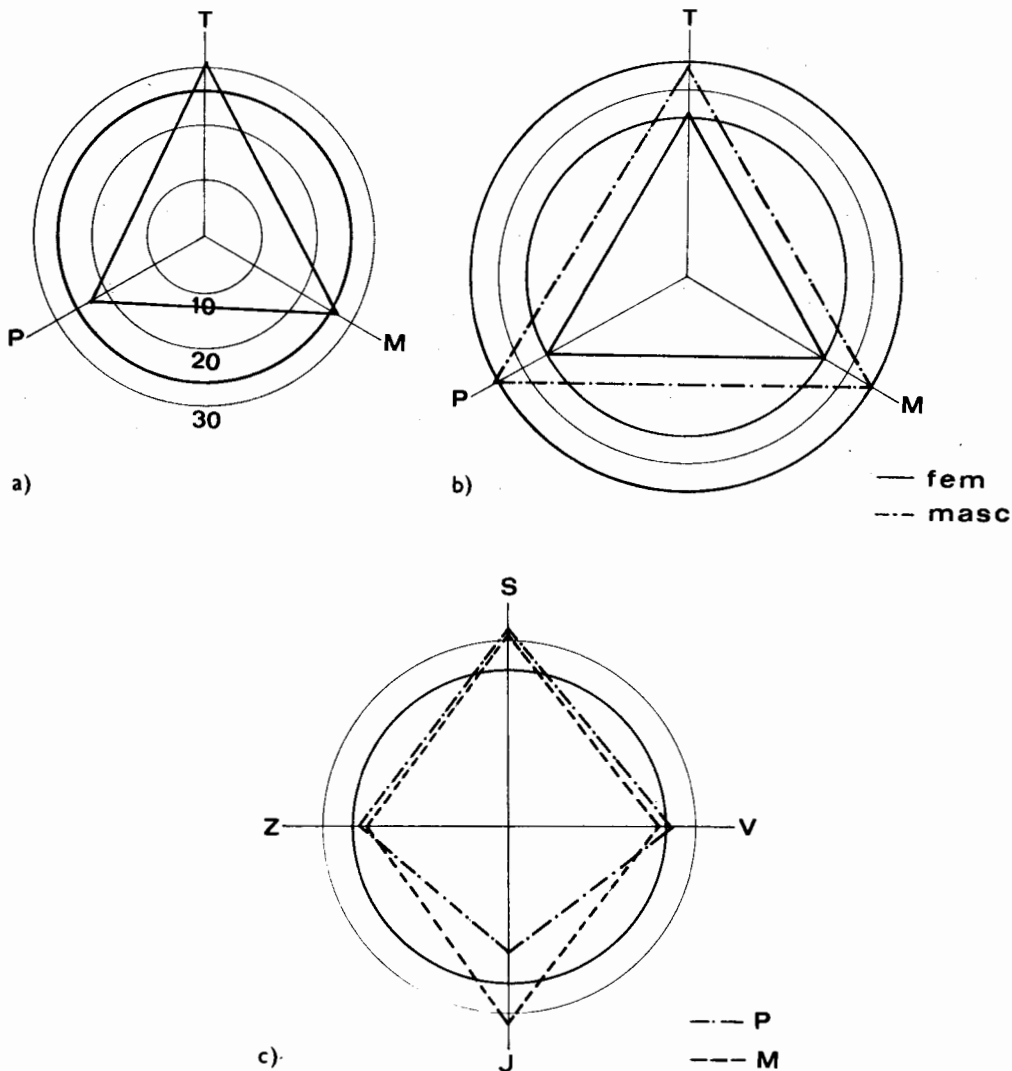
Jednotlivé druhy r. Acer zastoupené ve 14 sekcích se vyznačují značnou rozmanitostí stavby květenství. Liší se hlavně poměrem délky k šířce a délkou květních stopek, která udává i poněkud odlišný charakter květenství jedinců jednotlivých druhů. Nejdůležitějším kritériem hodnocení byl celkový počet květů a zastoupení květů samičích a samčích na jedincích a ve vzájemném porovnání druhů. Sledování vrůz-
ných částech koruny a v několika letech dalo možnost posoudit stálost sledovaných znaků.

Tvar a velikost květenství

Tvar květenství se u hodnocených zástupců rodu projevuje v několika typech. U druhu Acer platanoides a Acer campestre je to chocholichatá lata-kytka, u mléče podstatně bohatší než u babyky. U tohoto typu květenství byly zjištěny rozdíly dané nestejnou délkou stopek postranních květů (rozdíl v kompaktnosti květenství). U druhů Acer pseudoplatanus a Acer spicatum je květenství velmi bohaté, větvené. Květenství bohatě větvené má rovněž druh Acer tataricum a Acer ginnala. Další introdukované druhy - Acer saccharinum, Acer rubrum, Acer saccharum a Acer negundo (samčí květenství) - mají květenství typu převislých jednoduchých chocholíků. Jednoduché nevětvené květenství je u druhů Acer carpinifolium, Acer pennsylvanicum, u samčího květenství druhu Acer negundo. Květenství ostatních druhů (druhy sekce Palmata, Acer opalus, Acer mandshuricum, Acer glabrum, Acer nikoense) jsou složená nebo v různých směrech redukovaná.

Posuzujeme-li květenství podle délky, liší se uvnitř rodu velmi podstatně. U jednoduchých převislých chocholíků uspořádaných do svažek je celková délka květenství dána délkou všech stopek, u ostatních typů délkou středního vřetene. Během vývoje květů - rozkvétání, opylení a nasazování semen - se květenství prodlužuje o několik centimetrů (Acer saccharinum, Acer rubrum) až o třetinu celkové délky květenství (Acer pseudoplatanus, Acer spicatum).

Dalším kritériem pro hodnocení velikosti květenství je počet květů, rovněž v rámci rodu velice rozdílný. Minimální počet květů jsou 2 (vyskytuje se jako jeden z typů na jedincích druhu Acer nikoense), pravidelný počet 5 má např. (Acer saccharinum, Acer rubrum), maximální počet až 120 květů byl zjištěn u druhů Acer pseudoplatanus a Acer spicatum.



Obr. 20 a.
 Četnost květů v květenství v koruně stromu druhu *Acer platanoides* L. (strom č.16 Průhonice). Odběr z vrstev (vrchol T, střed M, základna P); průměrný počet květů 25,9. Počty květů v květenství se v různých vrstvách koruny liší jen velmi málo.

Obr. 20 b.
 Zastoupení samičích a samčích květů v koruně stromu druhu *Acer platanoides* (č.16) vyjádřený v procentech. Odběry podle vrstev vrchol (T), střed (M), základna (P), průměrný počet květů je 42,8 % květů samičích, 57,2 % květů samčích. Vzájemné poměry početního zastoupení samičích a samčích květů se v různých vrstvách koruny nemění.

Obr. 20 c.
 Počty samičích květů v květenství stromu druhu *Acer platanoides* (č.16) ve srovnání odběrů z různých vrstev: střed (M), základna (P) a světové strany.

Jmenované znaky nejsou u druhu ani jedince jednoznačně vyhraněné, pohybují se v určitém rozmezí, avšak pro jedince a druh zcela zákonitě. Zcela nepatrně se liší počet květů v květenství (viz např. obr. 20a,b) u Acer plantanoides odebíraných ze tří vrstev (základny, středu a vrcholku koruny) nebo podle světových stran.

Sledovaný materiál a výsledky pozorování nevyčerpávají zdaleka celou šíři problému, jež je dána kruhovou bohatostí rodu Acer. ☐ uvedených příkladů je však zřejmé, že celkový počet květů je pro jednotlivý typ květenství charakteristický (viz tabulka 18,19,20, obr.21,22, 23). Řazení šekcí se poněkud liší od systematického postavení, kde byly vzaty v úvahu ještě další morfologické znaky. Velikost a tvar květenství má také rozhodující význam pro posouzení vývojového stupně, obzvláště ve vztahu entomogamie a anemogamie.

Tabulka 18

Procentní zastoupení samičích (FEM) a samčích (MASC) květů v květenství jednotlivých stromů druhu Acer platanoides. Průhonice(23 stromů), Praha-Řáblice (6 stromů). Obr.21.

Květy		Květy	
FEM	MASC	FEM	MASC
0,0	100,0	36,4	63,4
1,2	98,8	36,7	63,3
1,9	98,1	38,4	61,6
3,3	96,7	43,5	56,5
8,4	91,6	46,5	53,5
10,9	89,1	49,3	50,7
17,3	82,7	50,9	49,1
17,9	82,1	51,2	48,8
19,7	80,3	54,8	45,2
20,4	79,6	57,8	42,2
23,3	76,7	59,0	41,0
28,8	71,2	65,8	34,2
32,0	68,0	68,4	31,6
34,1	65,9	78,9	21,1
35,2	64,8		

Tabulka 19

Procentní zastoupení samičích (FEM) a samčích (MASC) květů v květenství jednotlivých stromů druhu Acer campestre z různých lokalit. Průhonice (9 stromů), Dvakačovice (7 stromů), Srbsko a okolí (23 stromů), Praha-Kunratice (2 stromy), Loučeň (1 strom). Obr. 22.

Květy		Květy	
FEM	MASC	FEM	MASC
63,2	36,8	15,3	84,7
62,0	38,0	14,9	85,1
45,6	54,4	13,8	86,2
43,8	56,2	13,1	86,9
42,2	57,8	12,8	87,2
40,7	59,3	11,6	88,4
40,3	59,7	9,1	90,9
37,1	62,9	8,8	91,2
36,8	63,2	8,5	91,5
36,7	63,3	8,5	91,5
35,6	64,4	7,8	92,2
32,5	67,5	7,4	92,6
32,5	67,5	6,4	93,6
32,2	67,8	6,0	94,0
31,1	68,9	6,0	94,0
30,7	69,3	3,3	96,7
29,6	70,4	1,3	98,7
28,9	71,1	0,5	99,5
28,6	71,4	0,0	100,0
16,7	83,3	0,0	100,0
16,0	84,0	0,0	100,0

Poměr samičích a samčích květů v květenství

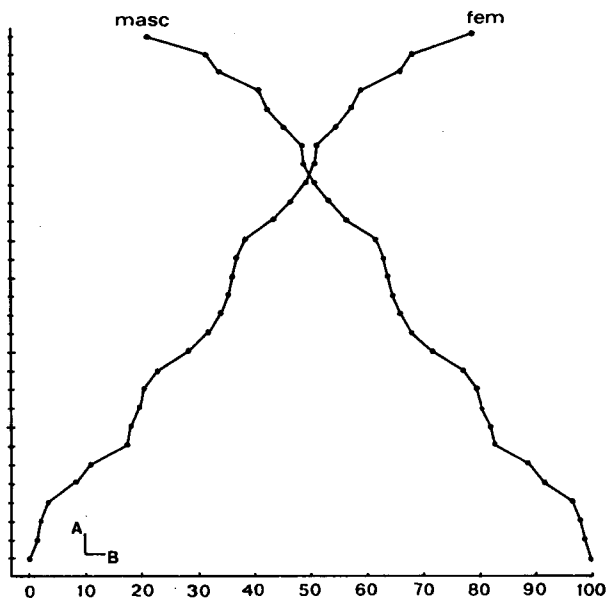
Květenství druhů Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudo-platanus jsou tvořena květy dvou morfologicky odlišných typů - samičích a samčích, jež jsou zastoupeny v různých poměrech. U každého jedince se pohybuje rozsah zastoupení samičích květů v určitém rozmezí, jež nepřesahuje hranici danou typem kvetení tohoto jedince. V celkovém hodnocení bylo možno sestavit jedince mléče, babyky a klenu podle za-

Tabulka 20

Procentní zastoupení samičích (FEM) a samčích (MASC) květů v květenství jednotlivých stromů druhu Acer pseudoplatanus. Průhonice (18 stromů). Obr. 23.

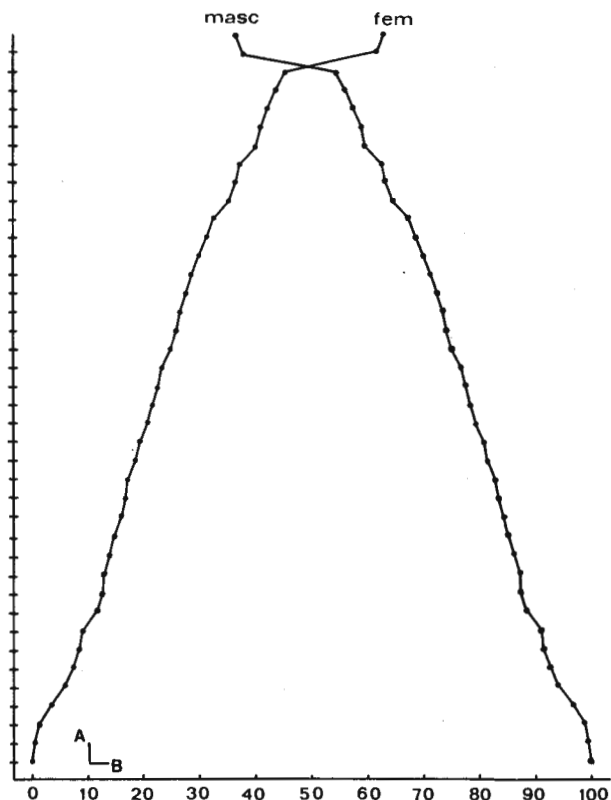
Květy		Květy	
FEM	MASC	FEM	MASC
0,0	100,0	18,0	82,0
0,0	100,0	18,6	81,4
5,8	94,2	22,2	77,8
8,8	91,2	28,5	71,5
9,6	90,4	30,4	69,6
11,0	89,0	33,7	66,3
12,6	87,4	35,9	64,1
15,2	84,8	40,0	60,0
15,2	84,8	40,0	60,0

stoupení samičích květů do plynulé řady (obr. 21,22,23). Zastoupení samičích květů u mléče se pohybovalo mezi 1,20 až 65,80 %, u klenu mezi 5,80 až 40 %, u babyky mezi 0,50 až 63,20 % samičích květů.



Obr. 21.

Vzájemný poměr počtu samičích (fem) a samčích (masc) květů; seřazeno podle jednotlivých stromů (A), poměr je vyjádřen v % (B) druh Acer platanoides.

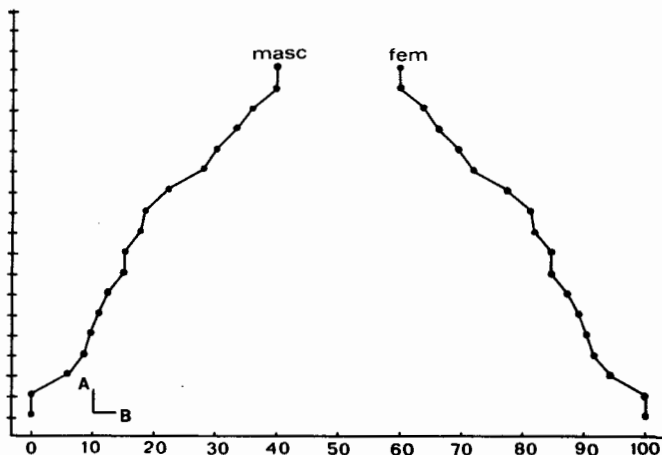


Obr. 22.

Vzájemný poměr počtu samičích (fem) a samčích (masc) květů; seřazeno podle jednotlivých stromů (A), poměr je vyjádřen v % (B) druh Acer campestre.

Podkladem hodnocení byly údaje získané z odběru na jedinci z různých hledisek (podle exposice a velikosti jedince) - z různých vrstev koruny, světových stran, v různých letech. Podrobně byl studován mohutný jedinec druhu Acer platanoides (strom č.16 - Průhonice). Květenství byla odebírána ze tří vrstev koruny - vrchol, střed, základna. Mezi hodnotami získanými tímto odběrem nebyly rozdíly (obr. 20a,b). Při odběru vzorku podle světových stran (vzorek ze základny a středu koruny) byl zjištěn poněkud větší počet samičích květů ve středu koruny (obr. 20c).

Ze tří vrstev koruny byla rovněž odebírána květenství druhu Acer campestre. Zde stejně jako u mléče není prakticky mezi vrstvami ve složení květenství rozdíl (tabulka 22, obr.24a,b). Při srovnání šesti jedinců druhu Acer platanoides v roce 1964 a 1965 se početní poměry samičích květů (vyjádřeno v %) v těchto dvou letech prakticky nezměnily -- větší rozdíly byly mezi jednotlivými stromy. Zde je rozdíl



Obr. 23.

Vzájemný poměr počtu samičích (fem) a samčích (masc) květů; seřazeno podle jednotlivých stromů (A), poměr je vyjádřen v % (B) druh *Acer pseudoplatanus*

v zastoupení samičích květů patrný z grafu (obr. 25). Nejméně jsou zastoupeny u stromů č. 2, 3, 10, více u stromů č. 6 a 16 a více než 50 % u stromu č. 11. Podobně je tomu u babyky; zastoupení samičích květů je hodnoceno na osmi jedincích v letech 1964 a 1965. Nejmenší zastoupení samičích květů mají jedinci č. 3, 19, 20, nejvyšší hodnota je u stromu č. 8 (obr. 26). Poměry zastoupení samičích a samčích květů na jedinci (i jedincích v rámci taxonu) jsou zřejmě z tabulek 23 a 24.

Z tabulek vyplývají vzájemné poměry počtu samičích a samčích květů v květenství. U druhu *Acer platanoides* je z 29 stromů většina s převahou květů samčích, pouze u 8 stromů převažují stromy samičí. Ze sledovaných 40 stromů *Acer campestre* pouze u dvou převládaly květy samičí. U 18 stromů druhu *Acer pseudoplatanus* nebyla v žádném případě nalezena převaha samičích květů v květenství. U většiny jedinců převládají květy samčí, nebo jsou oba pohlavní typy květů zastoupeny rovnoměrně.

Podle uvedených výsledků je zřejmé, že květenství druhů *Acer platanoides*, *Acer campestre* a *Acer pseudoplatanus* jsou tvořena květy funkčně samičími a funkčně samčími, květenství jednoho pohlavního typu se vyskytují ojedinelé. Podkladem hodnocení byly údaje získané hodnocením jedinců jednotlivých druhů - materiál byl získán odběrem vzorků z různých částí koruny, světových stran a v různých letech. Hodnocení početního zastoupení samičích a samčích květů ve vzorcích ze základu, středu a vrcholu koruny i podle světových stran ukázalo poměrnou stálost v rámci jedince. Rovněž četnost květenství a vzájemný poměr samičích a samčích květů v květenství jsou stálé.

Tabulka 21

Počty samičích (FEM) a samčích (MASC) květů (F) v květenství (FF). Odběr ze tří částí koruny (vrchol, střed-M, základna-P) a ze čtyřech světových stran. Druh Acer platanoides, Průhonice (strom č. 16).

Vzorek	FEM	MASC	FF	F	%		prům.počet F v FF
					FEM	MASC	
VRSTVA - M							
sever	1022	981	61	2033	51,0	49,0	32,8
jih	500	499	38	949	52,6	47,4	25,0
východ	1733	2633	153	4366	39,6	60,4	28,5
západ	956	1600	115	2556	37,4	62,6	22,2
Celkem	4211	5663	367	9874	42,6	57,4	26,9
VRSTVA - P							
sever	679	617	80	1296	52,4	47,6	16,2
jih	395	789	48	1184	33,4	66,6	24,6
východ	1108	1462	105	2570	43,1	56,9	24,5
západ	358	547	31	905	39,5	60,5	29,2
Celkem	2540	3415	264	5955	42,6	57,4	22,6
SVĚTOVÉ STRANY	(sloučené vrstvy střed a základna koruny)						
sever	1701	1598	141	3299	51,5	48,5	23,4
jih	895	1238	86	2133	42,0	58,0	24,8
východ	2841	4095	258	6936	40,9	59,1	26,9
západ	1314	2147	141	3461	37,9	62,1	23,7
Celkem	6751	9078	631	15829	42,6	57,4	25,7
VRSTVY	(sloučením vzorků z vrcholku, středu a základny koruny)						
vrchol	1335		100	3071	43,5	56,5	30,7
střed	4211		367	9874	42,6	57,4	26,9
základna	2540		264	5955	42,6	57,4	22,6
Celkem	8086		731	18900	42,78	57,22	25,86

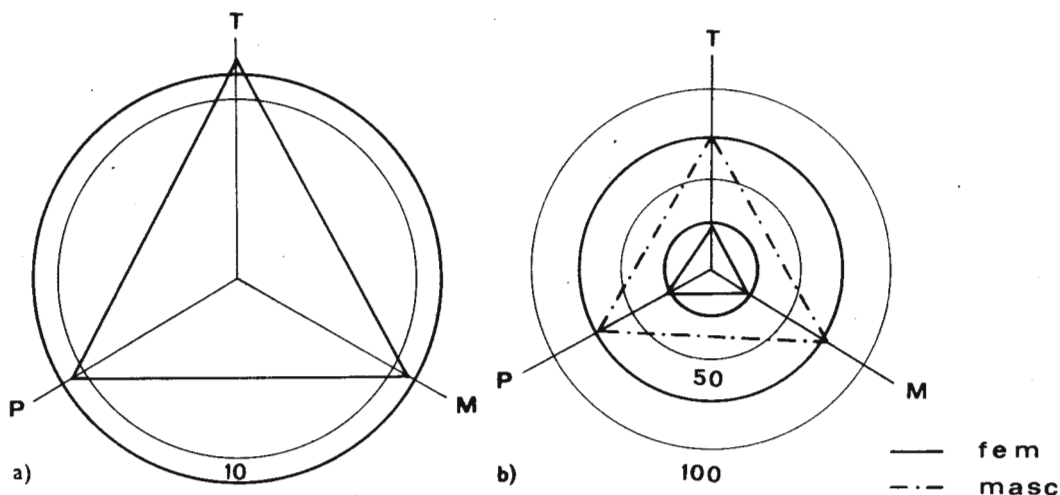
Květenství s jedním typem květů

Jak je zřejmé z výsledků uvedených v předešlé kapitole, vyskytuje se květenství s jedním typem květů našich druhů - mléče, kleny, babyky - velice ojediněle. Výjimkou jsou pouze stromy jednopohlavné.

Tabulka 22

Počet samičích (FEM) a samčích (MASC) květů (F) v květenství (FF) v různých částech koruny druhu Acer campestre. Srbsko, Sv. Jan (10 stromů).

Označení	FEM	MASC	Celkem		%		Prům.poččet F v FF
			FF	F	FEM	MASC	
Vrchol	3334	10139	1107	13476	24,76	75,24	12,17
Střed	2660	8399	1011	11059	24,05	75,95	10,94
Základna	2955	7787	989	10742	27,51	72,49	10,86
Celkem	8949	26325	3107	35277	25,38	74,62	11,35



Obr. 24 a.

Četnost květů v květenství v korunách stromů druhu Acer campestre; odběr z vrstev - vrchol (T), střed (M), základna (P). Počty květů v květenství se v různých vrstvách koruny liší jen velmi málo. Průměrný počet květů v květenství je 11,35 květů.

Obr. 24 b.

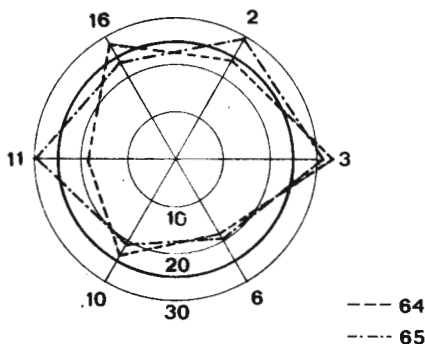
Zastoupení samičích a samčích květů v korunách stromů druhu Acer campestre vyjádřený v %; označeny jsou odběry podle vrstev: vrchol (T), střed (M), základna (P). Vzájemné poměry samičích a samčích květů v květenství se v různých vrstvách koruny stromu nemění.

nalezeny byly však pouze samčí exempláře. Zdvaceti sledovaných stromů druhu Acer platanoides v Průhonických byl pouze u čtyřech jedinců zjištěn výskyt unisexuálních-samčích květenství (od 1,0 % do 36,1 %). Poměry u druhu Acer campestre byly sledovány především v okolí Srbska, kde na 8 jedincích (z 22) se procentické zastoupení samčích květenství pohybovalo od 1,3 % do 33,3 %. V Průhonických bylo na dvou z 15 jedinců zjištěno 2,3 % a 36,0 % samčích květenství. U druhu Acer pseudoplatanus z 13 jedinců v Průhonickém parku, kromě dvou samčích exemplářů, byl zjištěn pouze jeden s 10,0% zastoupením samčích květenství.

Tabulka 23

Počet květů (F) a % samičích (FEM) květů v květenství (FF) v průměrném vzorku druhu Acer platanoides. Průhonice (6 stromů).

Strom		Celkem F	% FEM	Průměrný počet F v FF
2	1964	15151	7,3	24,64
	1965	6168	8,4	29,37
3	1964	15885	1,2	32,83
	1965	6200	3,3	31,16
6	1964	1346	46,5	18,44
	1965	3838	36,1	19,38
10	1964	13958	18,2	23,27
	1965	4282	19,7	20,49
11	1964	1335	54,8	18,28
	1965	6268	78,9	29,85
16	1964	11868	43,5	28,12
	1965	4931	36,7	24,05



Obr. 25.
Četnost květů v květenství ve dvou letech (1964 a 1965) u jednotlivých stromů druhu Acer platanoides.

Ve jmenovaných případech nebyla zaznamenána květenství samičí, i když byla nalezena řada květenství pouze s 1 květem samčím.

Zastoupení květenství jednoho pohlavního typu bylo sledováno rovněž u několika kultivarů mléče. U druhu Acer platanoides cv. Dissectum bylo na jedinci v Praze v parku Stromovka nalezeno 6 % samčích

Tabulka 24

Počty samičích (FEM) a samčích (MASC) květů (F) v květenství (FF) v průměrném vzorku druhu Acer campestre. Srbsko (8 stromů).

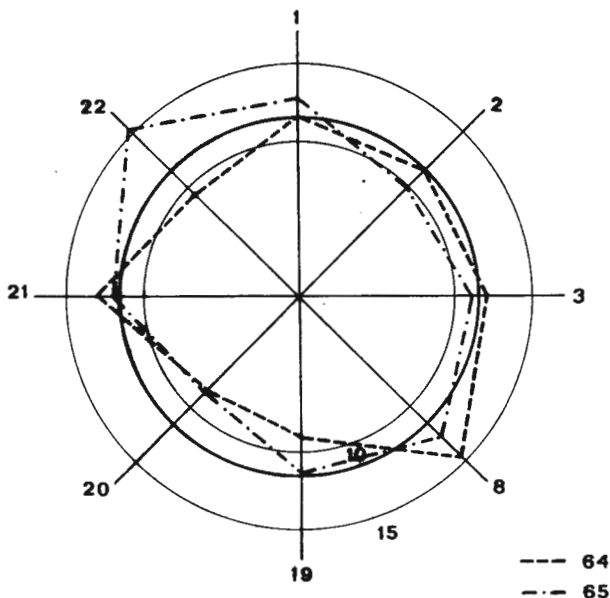
Jedinec	Rok	F		Počet celkem		%		Prům. počet F v FF
		FEM	MASC	FF	F	FEM	MASC	
1	1964	696	1444	187	2140	32,5	67,5	11,45
	1965	357	982	105	1339	26,7	73,3	12,80
2		1951	3348	467	5299	36,8	63,2	11,40
		333	549	90	915	36,8	63,2	9,85
3		19	3605	334	3624	0,5	99,5	12,00
		62	1541	155	1603	3,9	96,1	10,94
8		1180	2903	281	4083	28,9	71,1	14,53
		566	330	70	896	63,2	36,8	12,80
20		616	2655	383	3271	18,8	81,2	8,50
		109	1705	210	1814	6,0	94,0	8,60
21		1492	2046	271	3538	42,2	57,8	13,10
		161	2366	210	2527	6,4	93,6	12,00
22		246	385	64	604	40,7	59,3	9,40
		595	1008	104	1603	37,1	62,9	15,40
24		841	1248	237	2089	40,3	59,7	8,80
		314	825	105	1139	27,6	72,4	10,90
Celkem		9541	26940	3273	36484	27,99	72,01	11,40

a 1 % samičích květenství, na Klamovce u téhož kultivaru 8 % samčích květenství.

U Acer platanoides cv. Reitenbachii (1 strom) ani u Acer platanoides cv. Schwedleri (5 stromů) nebyla unisexuální květenství nalezena. U Acer platanoides cv. Stollii se vyskytla na dvou ze čtyřech jedinců květenství samičí (5 %), samčí od 6 do 10 % na všech 4 jedincích.

U druhu Acer tataricum (10 jedinců) nebyla květenství s jedním typem květů nalezena. Jiné poměry v zastoupení samičích a samčích květů v květenství jsou u některých druhů introdukovaných. Např. druhy Acer pennsylvanicum, Acer nikoense, Acer glabrum mají na jedinci zastoupena květenství tří typů - samčí, samičí, smíšená. Stejně druhy Acer saccharum i Acer opalus mají květenství těchto tří typů. Ojedinele se vyskytují samčí květenství u druhů sekce Palmata.

Na základě výskytu květenství s jedním typem květů se vyvozuje



Obr. 26.

Četnost květů v květenství ve dvou letech (1964 a 1965) u jednotlivých stromů druhu Acer campestre.

předpoklad přechodu druhu k dvoudomosti. Prakticky u všech sledovaných druhů byly zjištěny jednopohlavné exempláře: u domácích druhů mimo druh Acer tataricum, u druhů introdukovaných mimo druh Acer ginnala a druhy sekce Palmata.

U druhu Acer platanoides byl zaznamenán výskyt pouze dvou samčích jedinců, u druhu Acer campestre, kde unisexuální květenství jsou poměrně častá, byly nalezeny také pouze 2 stromy, stejně tak u druhu Acer pseudoplatanus. Samičí exempláře nalezeny nebyly.

Malý počet jedinců cizokrajných druhů, jež jsou na území naší republiky pěstovány, nemohl dát ucelený přehled o výskytu jednopohlavných jedinců. U cizokrajných introdukovaných jedinců byly zjištěny samičí stromy u druhů Acer mandshuricum, Acer opalus var. obtusatum, Acer rubrum var. drummondii, Acer glabrum, samčí jedinci pak u druhů Acer carpinifolium, Acer rubrum, Acer rubrum var. drummondii, Acer opalus var. obtusatum. Jmenovaní jedinci jsou z Průhonického parku, Acer saccharinum z Prahy - Klamovky a Acer rubrum z Prahy - Stromovky. Zcela vyhraněným druhem je Acer negundo, u něhož jednodomé exempláře nebyly nikdy nalezeny.

Ze studia morfologie květu a květenství vyplývají závěry nezbytné pro řešení otázek květní ekologie, Základním přístupem byla rozsáhlá pozorování fenologická, podle nichž byl vybrán vhodný materiál.

Fenologie

Základem k vyvození ekologických vztahů - stavba květů a květenství vzhledem ke způsobu opylování - byla obsáhlá pozorování fenologická. Byla zaměřena na způsob vykvétání jedinců a druhů, na fáze vykvétání samičích a samčích květů v květenství a na zjišťování možnosti samosprášení (geitonogamie) na základě délky intervalů mezi kvetením květů obou pohlavních typů.

Charakteristickým jevem kvetení javorů, podobně jako je tomu i u jiných rodů, je rozdílnost včasnosti rašení. Ta se projevuje v otevírání pupenů v rozmezí několika dní; největší rozdíl byl pozorován u klenu, kdy každoročně dva vedle sebe stojící exempláře vykvétají v odstupe až 20 dní (Praha - Kampa). Rozdíly v rašení byly pozorovány i na sledovaných lokalitách babyky v okolí Srbska a zřetelně patrné byly i v alejích mléče (Praha).

Druhovou vlastností je vykvétání v době před olistěním, zároveň s rašením listů a v době plného olistění. Rozdíly jsou patrné i uvnitř druhu a byly pozorovány u mléče, babyky i klenu; javor tatarský kvete pozdě a vždy již v době plného olistění.

Průběh kvetení závisí na časnosti kvetení, na četnosti květů v květenství, na poměru samičích a samčích květů a na intervalu mezi kvetením obou pohlavních typů.

Javory v našich podmínkách kvetou v rozmezí tří měsíců - od konce března do konce června (na horách později). Faktory, na nichž závisí průběh kvetení, jsou ovlivňovány nepodstatně; pokud v některém roce dojde vlivem vnějších podmínek k posunu, projeví se u všech druhů a jedinců, výrazněji ovšem u druhů nejranějších.

Čím jsou druhy pozdnější, tím je zpravidla průběh kvetení rychlejší, totéž platí o druzích s velmi malým počtem květů. Důležitou roli hraje interval mezi kvetením samičích a samčích květů. Pro jedince je jeho délka charakteristickým znakem a je příčinou nestejně celkové délky kvetení jedinců téhož druhu. Výkyvy počasí jej ovlivňují jen nepodstatně, rozhodujícím faktorem zůstává charakter jedince i v tom případě, že dojde např. k silným výkyvům teplot, srážek apod. V zásadě probíhá kvetení jedinců jednotlivých druhů každoročně stejným způsobem.

Na základě zmíněných zjištění bylo možno dále jednotlivá hlediska rozpracovat a zaměřit se na podrobný průzkum sledovaných druhů. Nejpodrobněji a v největším rozsahu byly zkoumány druhy na našem území původní - částečně v kultuře, částečně na lokalitách.

U našich druhů je vykvétání jedním typem květů pravidelné a pro

jedince charakteristické. Při hodnocení většího počtu jedinců bylo zjištěno vyšší procento jedinců vykvétajících dříve samčími květy, pouze výjimečně se vyskytly poměry opačné.

Jedinci druhu Acer platanoides byly z tohoto hlediska zkoumány v letech 1964 až 1971, přičemž byl sledován nejen způsob vykvétání, ale i stálost tohoto znaku na jednotlivých stromech. V Průhonickém parku z 15 jedinců vykvétá 10 dříve květy samčími a pět květy samičími. V pražských stromořadích, v ulicích Benešovské a Šrobárově, vykvetlo ze 131 jedinců dříve květy samčími 104 stromů a pouze 27 stromů květy samičími. V Praze - Stromovce vykvétá ze 42 jedinců dříve květy samčími 32 stromů, květy samičími deset.

U druhu Acer campestre z 8 jedinců v Průhonicích vykvétá dříve 6 květy samčími, na lokalitě Dvakačovice u Hrochova Týnce vykvétají z 16 jedinců dříve květy samčími pouze čtyři stromy, v Praze - Kunraticích z 13 jedinců vykvétá dříve 8 květy samčími a 5 samičími, na lokalitě Srbsko z 23 stromů vykvétá 15 jedinců dříve květy samčími, 8 květy samičími. U druhu Acer pseudoplatanus vykvetlo v Průhonicích dříve květy samčími 10 stromů z počtu 22 jedinců.

U druhů cizokrajných vykvétají odděleně květy samčí a samičí jen u těch druhů, jejichž květenství morfoloogicky odpovídá složení květenství našich domácích druhů. Jsou to např. druhy Acer ginnala, Acer cappadocicum, Acer heldreichii, Acer spicatum, Acer cissifolium. U některých druhů vykvétá část květů smíšených květenství květy samčími, jiná samičími. Tento způsob byl pozorován např. u druhů Acer pennsylvanicum, Acer opalus a vyskytl se ojedinelé i u Acer tataricum a Acer ginnala.

V některých případech dochází k odlišnému průběhu kvetení. Květy pohlavního typu, kterým kvetení začalo, se ještě jednou opakují na závěr, resp. při dokvétání květenství, ve velmi omezeném počtu. V tomto případě má kvetení následující průběh: samčí - samičí - samčí nebo samičí - samčí - samičí květy. Tento způsob střídání květů samičích a samčích byl pozorován u několika jedinců našich domácích druhů a jejich kultivarů.

Intervalem mezi kvetením obou pohlavních typů je zamezeno sprášením uvnitř jedince (geitonogamii), teoreticky by jej bylo možno připustit v právě jmenovaném případě, kdy druhá etapa kvetení navazuje bezprostředně na předchozí fázi druhého pohlaví a v tom případě kvete část květů samičích a samčích současně. Pro velmi omezený počet nelze však s tímto způsobem opylování, tj. se vznikem semen samosprášením, počítat.

Průběh kvetení na jedincích našich domácích druhů a některých druhů cizokrajných lze vyjádřit třemi výraznými etapami:

1. kvetení květů samčích nebo samičích,
2. období, kdy strom prakticky nekvete - květy prvního pohlavního typu odkvetly a druhého typu jsou v poupatech,
3. kvetení druhého pohlavního typu květů.

Kvetení samčích i samičích květů probíhá zpravidla ve třech fázích po sobě bezprostředně následujících. Délkou intervalů mezi kvetením samičích a samčích květů se jedinci téhož druhu výrazně liší, jejich délka byla zjištěna mezi 1 až 15 dny u domácích druhů Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudoplatanus. U později kvetoucích druhů je tento interval kratší, zejména u druhu Acer tataricum je velmi krátký (1 až 3 dny). U mléče se rozdíly v délce intervalu mezi jedinci v Průhonickém parku pohybovaly průměrně mezi 1 až 15 dny, u kleny od 1 do 10 dní a u babyky od 1 do 8 dní.

U druhů cizokrajných jsou poměry, jež odpovídají popsanému průběhu, charakteristické pouze u některých druhů, např. u druhu Acer cappadocicum, Acer heldreichii, Acer ginnala, Acer zoeschense. U většiny ostatních dochází k současnému kvetení obou pohlavních typů, a nelze proto brát časovou bariéru v úvahu.

Vykvétání květů jednotlivých typů v květenství probíhá postupně, květy jednoho pohlaví vykvétají tedy současně v různých částech květenství. Protože květy vykvétají v etapách bezprostředně po sobě (mléč, klen, babyka), jsou květy samčího pohlaví již uzavřené - vyprášené, ještě otevřené a právě vykvetlé. Květy jednoho pohlavního typu vykvétají v květenství ve dvou až čtyřech fázích po sobě následujících. Květů samičích je zpravidla podstatně méně, v některých případech vykvétají najednou nebo ve dvou fázích.

Jak již bylo řečeno, jsou květy javorů morfologicky rozlišeny na samčí s rudimentálním pestíkem a na samičí s rudimentálními tyčinkami. Podstatně se odlišují i funkcí. I v těch případech, kdy rudimentální gynaecium je více diferencované a rudimentální tyčinky mají poněkud delší nitky, jsou tyto pohlavní orgány sterilní. Prašníky se otevírají introrsně, ihned po otevření květu. Průběh otevírání jednotlivých prašníků je velice rychlý a závisí především na teplotě, při které kvetení probíhá. Po otevření květu pukají prašníky prakticky současně, v pořadí nepravidelném, zpravidla 3-4 najednou; během jednoho dne jsou všechny prašníky otevřené a pyl je roznášen hmyzem, nejčastěji včelou medonosnou (Apis mellifica). Postup uzavírání prašníků je uveden na několika příkladech. Prašníky byly pozorovány v květenstvích mléče z chladného počasí (29.-30.4.1965). Jednotlivé květy se otevřely a odkvetly během dvou dnů. Pro pozorování byly vybrány květy otevřené prvního dne, s uzavřenými prašníky. Stav druhého dne udvanácti

květů byl následující: neotevřené prašníky byly v jednom až šesti květech, všechny tyčinky vyprášené v jednom květu. Ve zbývajícím počtu květů byly tyčinky s prašníky právě otevřenými a tyčinky s prašníky již vyprášenými, začínajícími se sklánět do středu květu. V jiném květenství bylo toho dne pozorováno sedm rozkvetlých květů. V odpovídajících hodinách zůstaly ve čtyřech květech 1 až 3 neotevřené prašníky, v ostatních květech se otevřely v plném počtu. Kvetení samčích květů probíhalo tedy během jednoho, maximálně dvou dnů.

Po vyprášení prašníků se tyčinky stáčí nad rudimentální pestík a zasychají. Květ se uzavře a během dvou až tří dnů opadne. Neotevřené prašníky samičích květů po opylení blizny zasychají a zůstávají velice dlouho přitisknuté na spodní straně semeníku.

Rychlý proces vykvétání květů a vyprašování prašníků je u druhů prakticky stejný a probíhá tím rychleji, čím je příznivější počasí v době kvetení - rychleji z tohoto důvodu odkvétají druhy pozdnější. Podobně jako je tomu u androceea, je funkční odlišnost gynoecea dána morfologicky, funkčně aktivní je pestík pouze v květech funkčně samičích.

Rudiment gynoecea samčích květů nemá vyvinutou bliznu, pyl se na ní neuchycuje. Blizny samičích květů jsou zralé a přijímají pyl ihned po otevření květu, po opylení blizna zasychá a během pěti dnů se květ uzavírá.

Na základě prověření morfologické stavby květů a jejich funkce je zřejmé, že u javorů nemůže prakticky docházet k autogamii (idio-gamii) pro funkční jedнопohlavnost květů a časovou bariéru mezi kvetením samčích a samičích květů. Tato skutečnost nejenže podmiňuje cizosprašnost, ale je příznivá i tvoření hybridů, ať už vzniklých spontánně nebo cestou umělého opylení.

Při výběru materiálu i během práce byli v přírodě, hlavně však ve výsadbách, nalezeni jedinci, které nebylo možno zařadit ke známým druhům nebo varietám a kultivarům. Vznikly pravděpodobně samovolně a rozšířily se výsevem semen určitých druhů nebo jejich kříženců.

Že může dojít k velmi složitému štěpení potomstva hybrida, bylo pokusně dokázáno výsevem semen mezidruhového křížence Acer x zoeschen-se cv. Annae (A. campestre x A. lobellii), kde charakteristické rysy tvarů čepele obou rodičů jsou ještě zdůrazněny červeným zbarvením této kulturní variety.

Pravidelné kvetení a prakticky každoroční nasazení plodů jsou významné faktory pro šíření druhů rodu Acer. Stromy s větším zastoupením samičích květů mají plodů samozřejmě více než jiné, bohatě kvetoucí, ale spřevahou květů samčích. Tyto stromy jsou prakticky trvale neplodné. Dvoukřídlé dvounažky, poltící se ve dvě křídlaté nažky, jsou

poměrně snadno roznášeny větrem. Doba klíčení semen není u všech druhů stejná. K rychlému rozmnožení přispívá u druhů Acer saccharinum a Acer rubrum. Semena těchto druhů zrají na konci června a vysetá ihned klíčí - do zimy dávají až 1 m vysoké semenáče. U většiny ostatních druhů klíčí semena v příštím roce, v některých případech - bez stratifikace - ještě později.

Druhy rodu Acer jsou rozšířené pouze na severní polokouli - zasahují Asii, Sev. Ameriku, Evropu - a vystupují nížin až do vysokých hor (3000 m). Mimo vlastní areál rozšíření se dají poměrně snadno pěstovat v kultuře. Rovněž druhy zde uvedené jsou již starší exempláře asijského i severoamerického původu, velmi dobře rostou a plodí. V poslední době byla introdukována celá řada dalších druhů (Mlyňany). U některých cizokrajných druhů a forem byla zjištěna přirozená samobnova. Druhotně nejvíce je u nás rozšířen druh Acer negundo (Slavík 1972).

Zvláště dobře lze pozorovat šíření na zahradních okrasných formách, např. na kultivarech s červeně zbarvenými listy - Acer platanoides L. cv. Schwedleri, Acer pseudoplatanus L. cv. Purpurascens. V přírodě může docházet k samovolnému vzniku hybridů, jež se šíří v okolí mateřského stromu, např. Acer heldreichii ORPH. cv. Purpureatum (Průhonice - Černý rybník) nebo Acer pseudoplatanus L. cv. Purpurascens (Průhonice a na některých místech v lesních porostech).

Stálost zjištěných poměrů na jedinci

V předchozích kapitolách byly popsány znaky, kterými se jedinci jednoho druhu navzájem liší. Jsou to znaky určující charakter květu, např. nestejná velikost rudimentálního pestíku funkčně samčích květů, odlišná délka tyčinek květů funkčně samičích, rozměry ostatních květních částí. Jedinci se odlišují i početním zastoupením samičích a samčích květů v květenství a dalšími morfologickými znaky.

Dlouholetá pozorování jedinců našich domácích druhů potvrdila předpoklad, že charakter jednotlivých květů se nemění. Z pouhého pozorování bylo naprosto zřejmé, že např. jedinec s větším a více diferencovaným typem gynaecea si jej zachoval po všechna léta pozorování právě tak jako typy odlišné v jiných znacích si tento charakter zachovaly. Vykvétání dříve samičími nebo samčími květy se rovněž v letech pozorování nezměnilo u žádného z pozorovaných druhů. Stejně tak jako nedošlo ke změnám v morfologii květů, nedošlo ke změně ani v uspořádání květenství, pokud se týká zastoupení samičích a samčích květů i celkového charakteru kvetení jedince.

Výsledky pozorování jsou podloženy číselnými údaji, jež byly získány měřením květních částí a opakovaným hodnocením poměru samčích a samičích květů v květenství.

Konkrétní pozorování stálosti resp. změn na jedinci byla podrobněji zpracována u našich druhů i u druhů introdukovaných. U druhů, kde jsou květenství smíšená, je pro jedince charakteristický trojí (samčí, samičí, smíšený) typ květenství. Typy květenství jsou v koruně uspořádány náhodně, např. u druhu Acer pennsylvanicum a Acer nikoense, nebo má rozmístění samičích a samčích květenství v koruně určitý řád. Např. u druhu Acer saccharinum se charakter rozmístění samičích a samčích květenství víceméně udržuje (pozorování 60 stromů v uličních alejích v Praze na Klamovce - po 8 letech zůstal charakter prakticky zachován). Většina sledovaných druhů má však květenství smíšené, typ květenství je určen poměrem samčích a samičích květů. Pro všechny tyto druhy platí, že si stromy, pokud se týká typu květenství, zachovávají svůj charakter. Tento poznatek platí jak pro sledované druhy domácí, tak pro druhy sekce Palmata, druhy Acer cappadocicum, Acer spicatum a další.

Důležitým důkazem stálosti květních poměrů na jedinci jsou stromy jednopohlavné. Na žádném z pozorovaných jedinců (Acer glabrum, Acer rubrum, Acer opalus, Acer carpinifolium, Acer mandshuricum) se během pozorování (některé stromy byly sledovány více než 20 let) nevyskytly květy druhého pohlaví.

Souhrn výsledků

Studium květní ekologie rodu Acer L. bylo zaměřeno hlavně na studium domácích druhů - Acer platanooides L., Acer campestre L. a Acer pseudoplatanus L. Okrajově a pro ověření získaných poznatků byl zahrnut druh Acer tataricum L. a některé druhy introdukované. Základní poznatky je možno shrnout do několika bodů:

1. Rozměry kališních a korunních lístků uvnitř druhu jsou variabilní.
2. Průměrné hodnoty rozměrů kališních a korunních lístků se u samičích a samčích květů podstatně neliší.
3. V počtu kališních a korunních lístků se projevuje variabilita v rámci modifikací.
4. Podplodní žláznatý terč je uvnitř rodu morfologický odlišný, chybí u druhu Acer negundo L.
5. Morfologické utváření gynaecia samičích a samčích květů je velmi nápadné.

- a) Dvoukarpelový pestík samičích květů má lysý nebo chlupatý semeník, krátká čnělka zpravidla vybíhá ve dvě dlouhá ramena blizny. Plod je křídlatá dvounažka, charakteristická pro rod, variabilní uvnitř druhu.
- b) Pestík v květech funkčně samčích je rudimentální útvar, morfologicky odlišný od pestíků funkčně samičích květů. Jeho variabilita uvnitř rodu, druhu a někdy i uvnitř jedince je zřejmá.
- c) Rozdílný typ rudimentálního gynaecia byl zjištěn u několika jedinců druhů Acer platanoides L., Acer campestre L. a Acer ginnala MAXIM. V různých etapách kvetení funkčně samčích květů v jednom květenství se vyskytl typ gynaecia ve tvaru nepatrného kulovitého útvaru a typ větší, morfologicky lépe diferencovaný.
- d) Existence rudimentálního pestíku ve funkčně samčích květech je základním znakem morfologické stavby květů r. Acer; rudiment chybí (z druhů, které byly pozorovány) pouze u druhů Acer carpinifolium a u Acer negundo.

Rozdíl v utváření androecea obou pohlavních typů květů je rovněž zřejmý, v některých případech však méně nápadný.

1. Ve funkčně samčích květech se uvnitř rodu délka tyčinek značně liší v absolutních číselných hodnotách i v rozměrech vyjádřených poměrem k délce kališních a korunních lístků.
2. Uvnitř druhu existuje v délce tyčinek určitá variabilita.
3. Samičí květy mají prašníky na krátkých nitkách, neotevírají se.
4. Pyl prašníků samičích květů není morfologicky výrazně odlišný, pouze část pylových zrn je menší nebo deformovaná.
5. Průměrná klíčivost pylu u funkčně samčích květů se pohybuje kolem 50 %, pyl prašníků květů funkčně samičích je neklíčivý.
6. Morfologicky a funkčně oboupohlavné květy u domácích druhů r. Acer nebyly nalezeny, výskyt ve zlomku procenta (u druhu Acer rubrum) je možno vysvětlit jako atavismus.

Pro sledování zákonitostí květní ekologie rodu Acer má značný význam morfologická stavba květenství, doba rašení, četnost a zastoupení funkčně samičích a funkčně samčích květů. Znaky květenství jsou v rámci rodu velmi rozdílné, pro druh a jedince však charakteristické.

1. Květenství druhu má typickou morfologickou stavbu. U jednotlivých druhů se vyskytuje určitá variabilita v četnosti i v zastoupení samičích a samčích květů.
2. Mezi jednotlivými částmi koruny (vrstvy a světové strany), nejsou v četnosti a zastoupení samičích a samčích květů podstatné rozdíly.

3. U domácích druhů jsou květenství zpravidla tvořena oběma typy květů, unisexuální květenství se vyskytují ojedinele. U některých druhů introdukovaných se květenství s jedním pohlavním typem květů vyskytují často.

Z předchozích bodů vyplývá, že květy jsou funkčně dyklinické, uspořádané převážně ve smíšených květenstvích, zastoupení samičích a samčích květů v květenství je různé, pro jedince charakteristické.

Z popsaného složení květenství vyplývají tyto vztahy:

1. U našich domácích druhů nekvetou květy funkčně samčí a samičí současně. Mezi kvetením obou typů je interval 1 až 15 dní.
2. U velké části sledovaných cizokrajných druhů část květů obou pohlaví kvete současně.
3. Základním typem kvetení je monoecie, vyhraněně dvoudomý je pouze druh Acer negundo L. Exempláře s jedním pohlavním typem květů byly nalezeny u javoru mléčného, klenu i babyky a u několika druhů introdukovaných; exempláře jsou v tomto znaku stálé.
4. Způsobem opylování je entomogamie, u některých druhů je možno předpokládat částečné opylování větrem. Morfologií květu i kvalitou pylových zrn je větrosprašnosti přizpůsoben druh Acer negundo.
5. Autogamie v úzkém pojetí, tj. idiogamie, je vzhledem ke stavbě květů vyloučena. Značně omezená je geitonogamie, vyskytuje se pouze u těch druhů, kde květy obou pohlavních typů vykvétají současně. U domácích druhů je možná jen výjimečně v případech krátkého intervalu mezi kvetením samičích a samčích květů.

Rod Acer vzhledem k rozsáhlému areálu rozšíření má dlouhé období kvetení, jež v našich podmínkách trvá od poloviny března do konce června. Ve způsobu vykvétání se na jedincích jednotlivých druhů projevují rozdíly.

1. U domácích druhů je typické střídavé kvetení samičích a samčích květů v pořadí; samčí - samičí; samičí - samčí; samčí - samičí - samčí; samičí - samčí - samičí. Jednotlivé způsoby vykvétání jsou pro jedince charakteristické a během sledování nebyla v žádném případě zjištěna změna.
2. Doba kvetení celého květenství je závislá na časnosti kvetení, na teplotě ovzduší, na počtu květů v květenství a na délce intervalu mezi kvetením obou pohlavních typů květů. Kvetení jednoho květu trvá zpravidla 1 až 2 dny.

Hodnocené znaky (jedinec vykvétá jedním typem květů, délka intervalu mezi kvetením samičích a samčích květů v květenství, morfologie pohlavních orgánů, rozměry kališních a korunních lístků, disku) se během pozorování nezměnily.

7. DISKUSE

Druhy v Československu přirozeně rozšířené nebyly dosud z hlediska květní ekologie podrobně zkoumány. Údaje o procesu kvetení byly zpravidla přebírány z dendrologických publikací, které jsou určeny většinou pro praktické využití v lesnictví a v okrasném zahradnictví. U nás ani v zahraničí nebyla publikována práce, která by mimo systematického nebo taxonomického zaměření postihla vzájemné vztahy mezi druhy. Tato skutečnost je dána bohatostí rodu, rozsáhlostí areálu a nedostatečným počtem druhů i jedinců pěstovaných v kultuře.

Základní literární údaje, které byly podkladem pro vlastní výzkum a byly pro řešení problému nejzávažnější, jsou práce Wittrocka (1886), Scholze (1960) a Semmové (1965). Práce Wittrockova je zaměřena na funkci květů, studovanou velmi důkladně na družích Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudoplatanus. Stejněho materiálu mimo druh Acer campestre použil i Scholz, všímá si však více kombinací uspořádání květů v květenství a vyvozuje z nich důsledky pro praxi. Disertační práce Semmové vychází rovněž z pozorování jmenovaných druhů, podrobněji zahrnuje ještě druh Acer saccharinum a ústí do závěrů týkajících se hodnocení semen a praktického využití v lesnictví.

V předložené práci byly řešeny problémy monoklinie a diklinie, entomogamie a anemogamie, monoecie a dioecie; jim předcházely důkladný popis květů našich druhů, byla prověřena stavba květenství a vzájemně pozorovány exempláře uvnitř druhu. Pro srovnání zjištěných poměrů byly použity druhy cizokrajné, u nichž však situace kvetení uvnitř druhu nemohla být podrobně řešena pro malý počet u nás pěstovaných jedinců.

Zda existuje u druhů rodu Acer oboupohlavnost květů, nebylo spolehlivě zjištěno. Poznatky Wittrockovy byly později autory opomíjeny a rod Acer uváděn jako polygamický. Při řešení této problematiky nebyly v opakovaných pozorováních několika desítek tisíc květů mléče, klenu a babyky nalezeny květy funkčně oboupohlavné; funkčnost byla zkoušena experimentálně s výsledky negativními. Při označování javorových květů jako monoklinických není bez významu velikost a morfolo- gické utváření rudimentu gynaecea samčích květů. Květy s kulovitým, nediferencovaným rudimentem jsou vždy považovány za funkčně samčí,

někdy za čistě samčí (Scholz 1960). O druhém typu gynaecia, morfologicky vyvinutějším a v květu dobře patrném, nejsou názory jednotné, někdy je považován za fertilní. Tomuto typu gynaecia byla věnována zvláštní pozornost. Zatímco je někdy členěn jako fertilní (Zajkina 1959), jindy je správně označován jako sterilní (Semm 1965). Výskyt tohoto typu pestíku není zřejmě ojedinělý. V této práci je uváděn u druhu Acer platanoides, Acer campestre, Acer ginnala, byl však zjištěn i u druhů Acer palmatum, Acer trifidum, Acer pseudoplatanus a Acer ginnala (Beskaravajna 1971). Je zřejmé, že pouze nedostatečný počet zkoumaných jedinců omezil rozsah tohoto zjištění.

Žádný z uvedených autorů neuvádí skutečnost, že typ rudimentálního pestíku je pro jedince charakteristický. Zajímavé je i zjištění, že nepatrný kulovitý rudiment je jednak charakteristický pro druh, jednak jsou v rámci jednoho druhu i dva typy, jež se morfologicky liší. V literatuře rovněž nebyla nalezena zmínka o morfologické odlišnosti samčího gynaecia v druhé fázi kvetení samčích květů (typ kvetení: samčí - samičí - samčí). U některých jedinců měly květy druhé etapy kvetení rudiment pestíku větší, jednotlivé jeho části se morfologicky podobaly pestíkům samičích květů. I tento způsob kvetení je u jedince charakteristický a stálý.

Z pozorování většiny a více diferencovaného typu rudimentálního gynaecia samčích květů vzniklo pravděpodobně označení rodu Acer jako polygamního, ve starých i novějších pracích (Gams 1925, Novák 1943, Krüssmann 1960 ad.). Květy oboupohlavné a oboupohlavné s rudimentem pestíku rozlišuje Scholz (1960). Oboupohlavné květy u druhů Acer pseudoplatanus a Acer macrophyllum jsou označovány jako silně proterogynické (Semm 1965).

K mylným závěrům může docházet i při pozorování puklých prašníků samčích květů, což se, byť velice ojediněle, stává. Tento pyl byl však zjištěn jako neklíčivý (Acer platanoides cv. Dissectum, Praha - Stromovka). Pyl prašníků samičích květů je neklíčivý a dva příklady klíčivosti pylu samičích květů, jež jsou v práci udány, nemohou mít pro opylení praktický význam. Navíc se jedná o pyl extirpovaný z uzavřených prašníků.

Pouze v jediném případě, u druhu Acer rubrum, byl zaznamenán výskyt morfologicky i funkčně oboupohlavných květů. Jedenáct květů bylo nalezeno pouze u tohoto druhu, na jediném exempláři a jen v jednom roce - jejich výskyt lze posuzovat jako jev stavistický. Na základě množství prověřeného materiálu byla dokázána uvětšiny materiálu funkční jednopohlavnost květů. Rod proto nelze obecně označovat za polygamický.

Možnost opylování větrem byla popsána (Semm 1965). Autorka upo-

zorňuje na vývoj směřující u r. Acer k anemogamii a zdůvodňuje okolnosti, za kterých k ní může dojít. Otázka opylování hmyzem a větrem nebyla zkoumána experimentálně. Byla pozorována hojná návštěva včely medonosné na květech všech druhů, a to i u druhů, kde stavba květů a květenství vede k předpokladu částečného opylení větrem. Ekologických faktorů opylování si povšiml Bělostokov (1961), dotkla se jich Semmová (1965) a Kobendza (1953). Názory těchto autorů odpovídají uvedeným pozorováním.

Pro zařazení druhů do plynulé řady vedoucí od entomogamie směrem k anemogamii brání však skutečnost, že kritické znaky vedoucí k tomuto předpokladu nejsou všechny soustředěny v květech a v květenství jednoho druhu. Významnou otázkou pro cílevědomé šlechtění a produkci kvalitního osiva je možnost samosprašnosti. Funkčně jednopohlavné květy a jejich postupné vykvétání u našich druhů a u druhů se stejným typem květenství jsou pro samosprašení dostatečnou zábranou. Možnost samosprašení - geitonogamie - je uváděna pro některé druhy cizokrajné (Semm 1965). Tato skutečnost byla u druhů pěstovaných v Československu ověřena. U našich druhů při sledování nestejně dlouhých intervalů mezi vykvétáním samčích a samičích květů bylo v případech výskytu velice krátkého intervalu (1 den) za zvláštních okolností zjištěno současné kvetení malé části samčích a samičích květů u mléče a babyky. Bylo rovněž pozorováno při kvetení druhé fáze samčích květů, jež následuje ihned po květech samičích nebo se s nimi částečně překrývá. U druhu Acer platanoides cv. Rubrum pozorovala geitonomický způsob opylování Beskaravajnová (1971). Protože však k tomuto způsobu kvetení dochází výjimečně a v malém počtu květů, nemůže mít tento způsob opylování pro získání potomstva samosprašením význam.

Řešení problematiky jednodomosti a dvoudomosti předcházely velice podrobné rozborů květenství jedinců druhů domácích - javoru mléčného, klenu, babyky, javoru tatarského - i druhů introdukovaných, které byly zastoupeny menším počtem jedinců. Stromů s jedním typem květů, tedy jednopohlavných, si všimli na domácích druzích Wittrock (1886), Scholz (1960), Semmová (1965), na cizokrajných např. Kobendza (1953), Bulygin (1964). Na základě počtu jednopohlavných květenství, jež se vyskytují u domácích druhů, se usuzuje na pokročilejší stupeň přechodu k dvoudomosti (Semm 1965). Jako více pokročilý je uváděn druh Acer campestre. V kapitole určené morfologii květenství a zejména z příslušných grafů vyplývají velice složité zákonitosti. Květenství s jedním typem květů - častěji samčím - se vyskytla prakticky u všech sledovaných druhů. U druhů Acer platanoides, Acer campestre a Acer pseudo-platanus je však tento typ květenství výjimečný, zatímco např. u Acer pennsylvanicum, Acer glabrum, Acer nikoense a d. je pro druh charakteristický.

Z nedostatečného množství prozkoumaného materiálu vyplývá často zjednodušený názor na výskyt určitého počtu unisexuálního květenství na jedinci a snaha o objevení zákonitosti, což vedlo ke snaze zařadit některé druhy vzhledem k dvoudomosti jako vývojově pokročilejší (Semm 1965).

Stálosti zjištěných pohlavních poměrů na jedinci byla věnována pozornost v souvislosti např. s dřívějším vykvétáním jedince samčími nebo samičími květy. Urodu Acer neshledal změny Wittrock (1886), jiní autoři však pozorovali některé změny ve vykvétání i v zastoupení obou květních typů např. u druhu Acer platanoides (Zajkina 1958, Scholz 1960), u druhu Acer saccharinum (Semm 1965), u druhů Acer monspesulanum, Acer saccharum (Beskaravajnaja 1971). Jedinci jmenovaných druhů kvetly jeden rok květy pouze jednoho pohlaví, v druhém roce autoři objevili květy pohlaví druhého. Není vyloučen předpoklad, že malý počet květů druhého pohlaví mohl z vnějších příčin (mráz apod.) uniknout v jednom roce pozornosti. V předložené práci jsou uvedeny příklady, jež svědčí pro stálost květních poměrů na jedinci.

Z grafů sestrojených pro srovnání četnosti květenství a pro zobrazení rozdílů v různých částech koruny ve dvou letech pozorování vyplývá, že k podstatným změnám nedochází. Během let se nezměnila morfologická stavba květů, květenství ani jiné projevy způsobu kvetení. Tento fakt je zřejmý i z pozorování jednopohlavných jedinců. (Acer glabrum, A. carpinifolium a d.).

8. ZÁVĚR

Poznatky o stavbě květů a květenství ve vztahu k ekologii kvetení byly v minulosti předmětem důkladného studia. V novější době se jednotlivá hlediska znovu důkladně zpracovávají a výzkum je zaměřen především na studium reprodukčních procesů, jež umožňují vytvářet podklady pro úspěšnou šlechtitelskou práci - získávání čistých linií a záměrných kříženců. Takto zaměřený výzkum vyžaduje dlouhodobé sledování konkrétních jedinců a možnost srovnání v rámci celého rodu.

Podrobně byl pozorován rozsáhlý materiál druhů javorů rozšířených v Československu přirozeně - Acer platanoides L., Acer campestre L., Acer pseudoplatanus L. Pro posouzení rozdílů mezi druhy různých sekcí a jejich vzájemných vztahů byly použity exempláře cizokrajných druhů, vysazených v arboretech a parcích.

Z obecných poznatků je nejvýznamnější zjištění, že v rámci rodu není žádný druh polygamický, jak bylo dosud často uváděno. Pokud bychom vzali v úvahu nález několika oboupohlavných květů u druhu Acer rubrum, pak můžeme rod označit pouze za mimořádně vzácně polygamický.

Dlouhodobé pozorování umožnilo zjistit, že sledované znaky týkající se květní ekologie v celé říši, morfologie květů i květenství a jejich funkce, jsou na jedinci stálé. Nezměnily se v průběhu let ani při vegetativním množení.

Uvnitř rodu, jehož druhy jsou morfologicky velmi různorodé, byla zjištěna určitá tendence možnosti přechodu od hmyzosprašnosti k větrosprašnosti.

Poznatky květní ekologie mají praktickou použitelnost při vyhledávání výběrových stromů a zakládání matečných porostů - semenných plantáží - nejen u domácích druhů, ale také při introdukci druhů cizokrajných. Některé tyto druhy jsou významnou složkou okrasných výsadeb, částečně mají i význam hospodářský.

Reprodukční procesy jsou klíčem k poznání taxonomické proměnlivosti a jejich studium je nutným předpokladem pro cílevědomé vytváření nových kombinací.

9. SEZNAM LITERATURY

- Belostokov G.P. (1961): Strojenije generativnyh pobegov klena jasnelistnogo (*Acer negundo* L.) - Bot. Ž., Moskva, 46:863-869.
- Beskaravajnaja M.A. (1958): Gibridy klena jasnelistnogo. - Lesn. Chozj., Moskva, 1958/9.
- Beskaravajnaja M.A. (1959): Vidy i formy klena. - In: Albenskij A.V.: Selekcija Drevnyh Porod i Semenovodstvo - Moskva, 1959: 200-213.
- Beskaravajnaja M.A. (1961): Ekologija cvetenija i plodonošenija klena jasnelistnogo i ego gbridov. - Bot.Ž., Moskva, 46:1171-1177.
- Beskaravajnaja M.A. (1971): Morfoložičeskije osobenosti cvetkov i biologija cvetenija rozličnyh vidov klena. - Gosud. Nik.Bot.Sad, Jalta, 44:161-169.
- Browicz K. (1958): Klony Eurazji w Polsce. - Roczn.Dendrol., Warszawa, 12:289-331.
- Browicz K., Gostynska M. (1963): *Acer campestre* L. Klony polny. - In: Atlas rozmieszczenia drzew i krzewow w Polsce. (Ed. Zaklad dendrologii i Arboretum PAN Kórnik). - Poznan 1963/2:mp.139.
- Buchenau F. (1861): Morphologische Bemerkungen über einige Acerinen. - Bot. Zeitung, Berlin, 19:265-269.
- Bulygin N.E. (1964): Plodonošenije klena mančžurskogo v Leningrade. - Bot.Ž., Moskva, 49:412-417.
- Daumann E. (1972): Tier, Wind-und Wasserblütigkeit in der tschechoslowakischen Flora. 2. Dikotyledonen; 3. Angiospermen zusammenfassend. - Preslia, Praha, 44/28-36.
- Domin K. (1932): Rostlinné tvarosloví. - Avent. Rostl. 7 - Praha.
- Dostál J. (1948-1950): Květena ČSR - Praha.
- Dostál J. (1966): Morfoložická terminologie. - In: Futák J., red. (1966): Flóra Slovenska 1. - Bratislava.
- Džaparidze L.I. (1963,1965): Pol u rastěnij. - Tbilisi.
- Eder H. (1973): Klony pólnocno-amerykanske upraviane w arboretum w Rogowie. - Roczn. Dendrol., Warszawa, 27:187-193.
- Eder H. (1974): Klony japonskie upraviane w arboretum w Rogowie. - Roczn. Dendrol. Warszawa, 23:81-98.
- Em H. (1952): Nekoliko novih podataka o planinskom javoru (*Acer Heldreichii* Orph. in Boiss.) u Makedoniji. - God. Biol.Inst., Sarajevo, 5:159-168.
- Fukarek P. (1952): Javori Bosne i Hercegovine u radovima Karla Malý-a. - God.Biol. Inst., Sarajevo. 5:169-191.

- Fukarek P., Ceijo A. (1959): Hybrids between *Acer pseudoplatanus* und *Acer Heldreichii*. - Šumarstvo, Sarajevo, 12:543-548.
- Gams M. (1925): *Aceraceae - Ahorngewächse*. - In: Hegi G. (1925): *Illustr. Flora von Mitteleuropa*. München, 5/1:262-295.
- Jehlík V. (1962): Pěstované javory Frýdlantska. - Sborn. Severočes. Muz., Liberec; Přír. Vědy 2:123-129.
- Jentys-Szaferowa J., red. (1970): Zmienosc lisci i owoców drzew i krzewow w zespolach-lesnych Bialowieskiego Parku Narodowego. - *Monographiae Botanicae*, Warszawa, 1970 / 32:1/238.
- Jong P.C. (1976): Flowering and sex expression in *Acer* L. - Wageningen.
- Kavina K. (1950): *Morfologie rostlin*. - Praha.
- Knoll F. (1930): Über Pollenkitt und Bestäubungsart. - *Z. Bot.*, Jena, 23:609-677.
- Knoll F. (1956): *Die Biologie der Blüte*. - *Verständliche Wissenschaft*. - Berlin.
- Knuth P. (1899): *Handbuch der Blütenbiologie 2*. - Leipzig.
- Kobendza R. (1953): Obserwacje nad biologią kwitnienia klonu srebrzystego (*Acer saccharinum* L.). - *Roczn. Dendrol.*, Warszawa, 9:175-181.
- Kobendza R. (1953): Nieznane stanowisko klonu polnego (*Acer campestre* L.) pod Warszawą. - *Roczn. Dendrol.*, Warszawa, 9:200-204.
- Kolesnikov A.I. (1958): Dekorativnyje formy drevesnych porod. - *Min. Komun. Chozj. RSFSR*, Moskva, 1958:1-272.
- Kolesnikov A.I. (1960): Dekorativnaja dendroflora (*Acer* 399-419). - Moskva.
- Krüßman G. (1960): *Handbuch der Laubgehölze*. - Berlin.
- Kučera M. (1958): Generativní množení *Acer platanoides* L. var. *dissectum* Jacq. - *Zpr. Dendrol. Sekce ČSBS*, Praha, 1:39.
- Kučera M., Svoboda A. (1962): Javor japonský a proměnlivost tvaru listů semenáčků jeho odrůdy *Acer japonicum* var. *aconitifolium*. - *Čas. Slez. Muz.*, Opava, *Dendrol.*, 1962:59 - 62.
- Kugler H. (1970): *Blütenökologie*. - Stuttgart.
- Lehovec J., Svoboda A. (1962): Přípravná soustředovací matečnice dřevin. Studium udržování a využití světového sortimentu rostlin. - *Inf. Zpr. VÚOZ Průhonice*, s.5, příl. 10.
- Lesnický a myslivecký atlas*. - Praha 1955.
- Mrkos O. (1960): Příspěvek k poznání javorů (*Acer* L.) našich parků a arboret. - *Acta Univ. Palackianae, Olomouc; Fac. Rer. Nat.* 5:49-76.
- Mulligan B.O. (1958): *Maples cultivated in the United States and Canada*. - New York.
- Musil I. (1967): Nový japonský javor *Acer shirasawanum* Koidzumi v Československu. - *Zpr. Kraj. Arbor.*, Nový Dvůr, Opava, 5:4-6.
- Novák F.A. (1943): *Systematická botanika. Rostlinopis 9*. - Praha.
- Pax F. (1902): *Aceraceae*. - *Englers Pflanzenreich*, Leipzig, 4/163:1-89.
- Pilát A. (1953): *Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků* (*Acer* 383-394). - Praha.
- Pjatnickij S.S. (1934): *Opyty samoopylenija u Larix, Acer i Quercus*. - *Trudy B.I.N.*, Moskva, ser.1,4.

- Pohl F. (1929): Kittstoffreste auf der Pollenoberfläche Windblütiger Pflanzen. Untersuchungen zur Morphologie und Biologie des Pollens 2. - Beih. Bot. Cbl., Dresden, 46:296-305.
- Pohl F. (1937): Die Polenerzeugung der Windblüter. - Beih. Bot. Cbl., Dresden, 56:365-470.
- Pojarkova A.I. (1933): Botanicko-geografičeskij obzor klenov SSSR v svjazi s istorijej vsego roda *Acer* L. - Trudy Bot. Inst. A.N. SSSR Moskva, ser. 1:225-374.
- Pojarkova A.I. (1949): Klenovije-Aceraceae Lindl. - In: Flora SSSR, Moskva.
- Prozina M.N. (1953): Embriologičeskoje issledovanije klēna ostrolistnogo (*Acer platanoides* L.) v svjazi s plochim plodonošēnijem v uslovijach Kamyšina. - Bjul. Mos. Obšč. Ispyt. Prirody, Moskva, 53:66-75.
- Rehder A. (1940): Manual of cultivated trees and shrubs. - New York.
- Rehder A. (1949): Bibliography of cultivated trees and shrubs. - Jamaica Plain.
- Saarnijoki S. (1955): Anatomisch-morphologische Untersuchungen über die Schlitzblättrigkeit bei einigen Bäumen und Sträuchern. - Comm. Inst. For. Fen., Helsinki, 44:1-118.
- Sargent Ch.S. (1947): The Silva of North America: - New York.
- Semm A. (1965): Blüten, Früchten und Keimen in der Gattung *Acer*. - Inaugural Dissertation; München Universität.
- Scharfetter R. (1953): Bibliographien von Pflanzensippen (*Aceraceae* 227-233). - Wien.
- Schenck C.A. (1939): Fremdländische Wald- und Parkbäume (*Acer* 3:4/44). - Berlin.
- Schneider C. (1912): Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde 2. - Jena.
- Scholz E. (1960): Blütenmorphologische und biologische Untersuchungen bei *Acer pseudo-platanus* L. und *Acer platanoides* L. - Züchter, Berlin, 30:11-16.
- Schwerin F. (1919): Acht Beiträge zur Gattung *Acer*. - Neudruck M.D.D.G., Wendisch-Wilmesdorf.
- Slavík B. (1972): Naturalisace javoru jasanolistého (*Acer negundo* L.) v Československu. - Čas.Slez.Muz., Opava, Dendrol., 1972:155-162.
- Svoboda A., Svobodová D. (1966): Javor hladký - méně známý druh pro okrasné výsadby. - Ovocn. Zelin., Praha, 8:220-221.
- Svoboda P. (1955): Lesní dřeviny a jejich porosty. - Praha, 2:369-405.
- Svoboda P. (1955): Přirozené rozšíření dřevin (*Acer* 51-54, mp.63-87). - In: Lesn.Mysl., Atlas, Praha.
- Svobodová D. (1966): *Acer saccharinum* a *Acer rubrum* - vhodné dřeviny pro naše okrasné výsadby. - Ovocn. Zelin., Praha, 3:85-86.
- Svobodová D. (1966): *Acer* (Průhonický park). - In: Svoboda P. (1966): Zpr. Bot. Zahr. ČSAV, Průhonice, 3:18-25.
- Svobodová D. (1967): Okrasné javory se složenými listy. - Zahr. Listy, Praha, 15:313-314.
- Svobodová D. (1968): Vzácná kulturní varieta javoru mléče - *Acer platanoides* L. cv. *Stolii*. - Živa, Praha, 16:13-14.
- Svobodová D. (1970): Květní ekologie severoamerického javoru stříbrného (*Acer saccharinum* L.). - Lesnictví, Praha, 16:165-172.

- Svobodová D. (1970): Javor okrouhlolistý, jeho význam a pěstování v Československu. - Živa, Praha, 18/137.
- Svobodová D. (1970): Význam květní biologie pro tvorbu semen. - Konf. Biologie semen dřevin. - Lipt. Hrádok; Sborník 2:23-32.
- Svobodová D. (1971): Výskyt a pěstování javoru pensylvánského (*Acer pennsylvanicum* L.) v našich parcích a zahradách. - Živa, Praha, 19/54-55.
- Svobodová D. (1971): Zajímavá dřevina - *Acer neglectum* LGE. a její okrasná odrůda *Acer neglectum* cv. *Annae*. - Dendrol. Sděl., Praha, 25:10-11.
- Svobodová D. (1972): Květní ekologie javoru mléčného (*Acer platanoides* L.) a jeho kulturních odrůd. - Čas. Slez.Muz., Opava; Dendrol., 1972:163-169.
- Svobodová D. (1973): Subspezifische Taxone von *Acer platanoides* und ihre Blütenbiologie. - Int. Symp. Biol. Woody Plants 1967 (Arboretum Mlýňany), SAV Bratislava, 1973:49-54.
- Svobodová D. (1973): Květní ekologie rodu *Acer* L. - Kand. Dis. Práce (Bot. ústav ČSAV), Průhonice, 1973:1-269.
- Svobodová D. (1974): Kvetení dvou domácích druhů javoru - *Acer platanoides* L. a *Acer pseudoplatanus* L. - Fol. Dendrol. (Arboretum SAV Mlýňany, SAV, Bratislava, 1: 56-66.
- Svobodová D. (1975): Monoklinous and diklinous flowers of several species of the genus *Acer* L. in relation to pollination. - Bull. Techn. Apicole, Suppl. (Bures sur Yvette), 2:317-325.
- Svobodová D. (1975): Javor habrolistý, exotický druh z Japonska (*Acer carpinifolium* Siebold et Zuccarini). - Živa, Praha, 23:47-48.
- Svobodová D., Slavíková Z. (1974): Květní ekologie a morfologie javoru klenů (*Acer pseudoplatanus* L.) - Včelařství, Praha, 27/110-111.
- Szafer W., Wojtusiakowa H. (1969): Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatów. - Warszawa / rec.Fol. Geobot. Phytotax., Praha, 1972/7:331-332.
- Troll W. (1954, 1957): Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. - Jena.
- Troll W. (1964): Die Infloreszenzen.1. - Jena.
- Weiser F. (1973): Beitrag zur Klärung blütenbiologischen Fragen bei *Acer pseudoplatanus* L. - Int. Symp. Biol. Woody Plants 1967 (Arboretum Mlýňany), SAV, Bratislava, 1973:83-88.
- Wittrock B. (1886): Ueber die Geschlechtsverteilung bei *Acer platanoides* L. und einigen anderen *Acer* Arten. - Bot.Cbl., Wien, 25:55-68.
- Zajkina I.N. (1958): K biologii cvetenija nekotorych vidov klena v Moskovskoj oblasti. - Bjul. Nauč. Techn. Inst., Moskva, 6:32-37.
- Zaleska J. (1958): Obserwacje nad biologią i rozmazaniem kłonu jasionolistnego (*Acer negundo* L.) - Roczn. Dendrol., Warszawa, 12:257-272.
- Zlatník A. (1973): Základy ekologie. - Praha.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit stellt einen Bestandteil der Studien über die Blütenökologie der Gattung Acer L. dar. Sie ist auf das Studium des Verlaufes des Blühens von einheimischen Ahornarten - Acer platanoides L., Acer pseudoplatanus L., Acer campestre L. und deren Cultivars - gerichtet; einige Prozesse des Blühens wurden an Individuen fremdländischer, in Gärten und Arboreten gezüchteter Arten untersucht.

Die Arbeit geht von morphologischen Studien der Blüten und aus, als Unterlage für die Verfolgung von Prozessen des Blühens dienen die phänologischen Beobachtungen. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde gewidmet dem Ausblühen der weiblichen und männlichen Blüten im Blütenstand und den die Möglichkeit der Selbstbestäubung innerhalb eines Individuums betreffenden Fragen. Es wurde eine bedeutsame Veränderlichkeit innerhalb einzelner Arten im Verlauf des Blühens festgestellt, bei der sowohl der morphologische Bau der Blüten und Blütenstände als auch die Anordnung der Blüten und die Folge deren Aufblühens zur Geltung kommen. Einzelne Arten der Gattung - soweit die blütenökologischen Beziehungen anbelangt - deuten durch ihre Blütenanordnung in Blütenständen sowie durch die Weisen des abgetrennten Blühens von funktionell weiblichen und männlichen Blüten auf die morphologische und funktionelle Unausgeprägtheit der Gattung hin.

Die Blütenstände einheimischer Arten blühen früher durch entweder männliche oder weibliche Blüten auf, zwischen dem Blühen beider Typen besteht ein Intervall von 1 bis 15 Tagen. Die Länge des Intervalls ist für die Individuen charakteristisch, während der Beobachtungen (10 Jahre lang) ist es bei keinem Individuum zu einer Änderung gekommen. Die äusseren Bedingungen spielen hier eine nur geringe und vernachlässigbare Rolle.

Der morphologische Blütenbau und die Zeitbarriere zwischen dem Aufblühen der Blüten beider Geschlechter bestimmen die Arten der Gattung Acer zur Fremdbestäubung voraus. Bei einigen introduzierten Arten, wo auf einem Individuum die männlichen wie auch weiblichen Blüten gleichzeitig aufblühen, kommt es zur Bestäubung innerhalb eines Indi-

viduums - zur Geitonogamie. In der vorliegenden Arbeit ist die Weise des Aufblühens von Blütenständen angeführt, die für die Arten Acer platanoides, Acer pseudoplatanus und Acer campestre charakteristisch ist, und es sind die Möglichkeiten angegeben, unter denen sich die Bestäubung innerhalb eines Individuums vollziehen kann.

Die vorgelegten Ergebnisse machen auf einen Teil der gelösten Problematik der Blütenökologie der Gattung Acer aufmerksam, d.h. auf die Veränderlichkeit des Blühens innerhalb der Gattung und der Art. Mit der spezifischen Veränderlichkeit muss bei der Wertung von Samenbeständen gerechnet werden - insbesondere sind die Ursachen der Unfruchtbarkeit vor allem im Charakter eines Individuums zu suchen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die in der Tschechoslowakei natürlich verbreiteten Arten der Gattung Acer L. wurden vom Blickpunkt der Blütenökologie bislang noch nicht eingehend untersucht. Dies ist vor allem durch den Artenreichtum der Gattung und die geringe Anzahl der kulturmässig gezüchteten Arten und Individuen begründet. Wir richteten deshalb die Untersuchung der Blütenökologie der Gattung Acer L. vorwiegend auf die einheimischen Arten: Acer platanoides L., Acer campestre L. und Acer pseudoplatanus L. Gleichlaufend wurden zur Überprüfung der gewonnenen Erkenntnisse die Art Acer tataricum L. und einige introduzierte Arten einbezogen. Die wesentlichen Befunde können in folgenden Punkten zusammengefasst werden:

1. Die Abmessungen der Kelch- und Blütenblätter sind innerhalb der Art variabel.
 2. Die mittleren Werte der Abmessungen der Kelch- und Blütenblätter sind bei weiblichen und männlichen Blüten nicht wesentlich unterschiedlich.
 3. In der Anzahl der Kelch- und Blütenblätter kommt die Variabilität im Rahmen der Modifikationen zum Ausdruck.
 4. Die drüsige Scheibe unter der Frucht ist innerhalb der Gattung morphologisch unterschiedlich; sie fehlt bei Acer negundo L.
 5. Die morphologische Gestaltung des Gynäzeums der weiblichen und männlichen Blüten ist sehr auffallend.
- a) Der zweikarpellige Stempel der weiblichen Blüten besitzt einen kahlen bzw. behaarten Samenbehälter; der kurze Griffel verzweigt sich in der Regel in zwei lange Blütennarbenarme. Die Frucht ist eine für die Art charakteristische und innerhalb der Art variable Flügelfrucht mit zwei Flügeln.
 - b) Der Stempel der funktionell männlichen Blüten ist ein rudimentäres Gebilde, morphologisch unterschiedlich von den Stempeln der funktionell weiblichen Blüten. Seine Variabilität innerhalb der Gattung, der Art und auch beim Individuum ist offensichtlich.
 - c) Ein unterschiedlicher Typ des rudimentären Gynäzeums wurde bei ei-

nigen Individuen der Arten Acer platanoides L., Acer campestre L. und Acer ginnala Maxim gefunden. In den verschiedenen Etappen des Blühens funktionell männlicher Blüten innerhalb eines Blütenstandes kam das Gynäzeum in Form eines winzigen kugelförmigen Gebildes sowie eines grösseren, morphologisch besser differenzierten Typs vor.

- d) Die Existenz eines rudimentären Stempels in funktionell männlichen Blüten ist ein Grundmerkmal des morphologischen Blütenbaues der Gattung Acer; dieses Rudiment fehlte (unter den beobachteten Arten) nur bei Acer carpinifolium S. et Z. und bei Acer negundo L.

Der Unterschied in der Gestaltung des Abdrözeums beider Geschlechtstypen der Blüten ist ebenfalls augenscheinlich, in manchen Fällen jedoch weniger auffallend.

1. Bei den funktionell männlichen Blüten ist innerhalb der Gattung die Länge der Staubgefässe weitgehend unterschiedlich, sowohl in absoluten Zahlenwerten als auch in den durch das Verhältnis zur Kelch- und zur Blütenblattlänge ausgedrückten Abmessungen.
2. Innerhalb der Art besteht in der Staubgefässlänge eine bestimmte Variabilität.
3. In den weiblichen Blüten befinden sich die Staubbeutel auf kurzen Filamenten; sie öffnen sich nicht.
4. Der Pollen der Staubbeutel ist bei weiblichen Blüten morphologisch nicht so klar abstehend; nur ein Teil der Pollenkörner ist kleiner bzw. deformiert.
5. Die mittlere Keimfähigkeit des Pollens beträgt bei funktionell männlichen Blüten rund 50 %; der Pollen der funktionell weiblichen Staubbeutel ist keimungsunfähig.
6. Morphologisch und funktionell beidergeschlechtliche Blüten wurden bei den einheimischen Acer-Arten nicht gefunden; das Vorkommen bei einem Prozentbruchteil der fremdländischen Arten kann als Atavismus gedeutet werden.

Für die Verfolgung der Gesetzmässigkeiten der Blütenökologie der Gattung Acer sind der morphologische Bau des Blütenstandes, die Treibzeit, die Häufigkeit und die Vertretung der funktionell weiblichen und funktionell männlichen Blüten von wesentlichen Bedeutung. Die Blütenstandmerkmale sind im Rahmen der Gattung sehr unterschiedlich, für die Art und das Individuum jedoch charakteristisch.

1. Der Blütenstand der Art ist vom morphologisch typischen Bau. Bei den einzelnen Arten besteht eine gewisse Variabilität in der Häufigkeit und Vertretung weiblicher und männlicher Blüten.
2. Zwischen den einzelnen Teilen der Krone (schichten- und weltrichtungsmässig) keine wesentlichen Unterschiede in der Häufigkeit und Vertretung der weiblichen und männlichen Blüten.
3. Bei den einheimischen Arten werden die Blütenstände in der Regel durch beide Blütentypen gebildet, unisexuelle Blütenstände kommen nur vereinzelt vor. Bei manchen eingeführten Arten kommen Blütenstände eines Blütengeschlechtstyps vor.

Aus den vorgehenden Punkten ergibt sich, dass die Blüten funktionell diklinisch und vorwiegend in gemischten Blütenständen vorhanden sind, und dass die Vertretung der männlichen und weiblichen Blüten im Blütenstand unterschiedlich und für das Individuum charakteristisch ist. Aus dieser Blütenstandszusammensetzung ergeben sich die folgenden Beziehungen:

1. Bei den einheimischen Arten blühen die funktionell weiblichen und die funktionell männlichen Blüten nicht gleichzeitig. Zwischen den Blütenzeiten beider Typen besteht ein Intervall von 1 - 15 Tagen.
2. Bei einer grossen Anzahl der verfolgten fremdländischen Arten blüht ein Teil der Blüten beider Geschlechter gleichzeitig.
3. Der Grundtyp des Blühens ist die Monözie, ausgesprochen zweihäusig ist nur die Art Acer negundo L. Exemplare mit einem Blütengeschlechtstyp wurden beim Spitzahorn, Feldahorn und Bergahorn sowie bei einigen eintriduzierten Arten gefunden. In diesem Merkmal sind die Exemplare beständig.
4. Die Bestäubungsart ist Entomogamie, bei manchen Arten kann teilweise Windbestäubung angenommen werden. Durch ihre Blütenmorphologie und die Qualität der Pollenkörner ist die Art Acer negundo der Anemophilie angepasst.
5. Die Autogamie, in eingeschränkter Auffassung die Idiogamie, ist durch den Bau der Blüten ausgeschlossen. Weitgehend eingeschränkt ist die Geitonogamie, und nur auf die Arten beschränkt, wo die Blüten beider Geschlechtstypen gleichzeitig aufblühen. Bei den einheimischen Arten ist sie nur ausnahmsweise möglich, in Fällen von kurzen Intervallen zwischen dem Blühen der männlichen und der weiblichen Blüten.

Die Gattung Acer hat wegen ihres weiträumigen Areals eine lange Blütezeit, die unter unseren Bedingungen ab Mitte März bis Ende Juni

andauert. In der Art des Aufblühens machen sich bei Individuen der einzelnen Arten Unterschiede bemerkbar.

1. Bei den einheimischen Arten ist das abwechselnde Blühen der weiblichen und der männlichen Blüten in nachfolgender Reihenfolge typisch: männliche - weibliche; weibliche - männliche; männliche - weibliche - männliche; weibliche - männliche - weibliche. Die einzelnen Formen des Aufblühens sind für Individuen charakteristisch und in keinem verfolgten Falle wurde eine Ausnahme gefunden.
2. Die Blütezeit des ganzen Blütenstandes hängt von der Frühzeitigkeit des Aufblühens, von der Lufttemperatur, von der Anzahl der Blüten im Blütenstand und von der Länge des Intervalls zwischen dem Blühen beider Blütengeschlechtstypen ab. Die Blütezeit einer Blüte dauert in der Regel 1 bis 2 Tage.

Die ausgewerteten Merkmale (Aufblühen des Individuums in einem Blütentyp, Intervalllänge zwischen dem Blühen weiblicher und männlicher Blüten im Blütenstand, Morphologie der Geschlechtsorgane, Abmessungen der Kelch- und Blütenblätter und des Diskus) erfuhren während der Beobachtung keine Veränderung.

Die aus dem Studium der Blütenökologie gewonnenen Erkenntnisse sind von praktischer Anwendbarkeit bei der Gründung von Mutterbeständen nicht nur von einheimischen Arten, sondern auch bei der Einführung fremdländischer Arten. Manche von diesen bilden einen bedeutenden Bestandteil von Zieraussarten und haben auch ökologische Bedeutung.

Die Reproduktionsprozesse liefern einen Schlüssel zur Beobachtung der taxonomischen Variabilität und ihr Studium ist Voraussetzung einer zielstrebigem Herausbildung neuer Kombinationen.

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1.

Acer platanoides L. a - Astteil mit Blättern und Früchten, b - Ästchen mit Knospen, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Geschlechtsorgane der männlichen Blüte, e - Frucht.

Abb. 2.

Acer campestre L. a - Astteil mit Blättern und Früchten, b - Ästchen mit Knospen, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Geschlechtsorgane der männlichen Blüte, e - Frucht.

Abb. 3.

Acer pseudoplatanus L. a - Astteil mit Blättern, b - Ästchen mit Knospe, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Geschlechtsorgane der männlichen Blüte, e - Traube.

Abb. 4.

Acer tataricum L. a - Astteil mit Blättern und Früchten, b - Ästchen mit Knospen, b' - Ästchen mit treibenden Knospen, c - weibliche Blüte, d - männliche Blüte, e - Traube.

Abb. 5.

Acer carpinifolium S. et Z. a - Astteil mit Blättern, b' - Ästchen mit Knospen, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Staubfässer der männlichen Blüte, e - Traube.

Abb. 6.

Acer negundo L. a - Astteil mit Blättern und Früchten, b - Ästchen mit Knospen, b' - Ästchen mit treibenden Knospen, c - weibliche Blüte, d - männliche Blüte, e - Traube.

Abb. 7.

Acer nikoense Maxim a - Ästchen mit Blättern, b - Ästchen mit Knospen, b' - Ästchen mit abgefallenen Früchten, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Schnitt durch eine männliche Blüte, e - Früchte.

Abb. 8.

Acer opalus Mill. var. obtusatum (Kit.) Henry a - Astteil mit Blättern, b - Ästchen mit Knospe, b' - Ästchen mit treibenden Knospen, c - weibliche Geschlechtsorgane, d - männliche Geschlechtsorgane, e - Frucht.

Abb. 9.

Acer pennsylvanicum L. a - Astteil mit Blättern, b - Ästchen mit Knospen, c - Schnitt durch männliche Blüte, e - Frucht.

Abb. 10.

Acer rubrum L. a - Astteil mit Blättern, b - Ästchen mit Knospen, b' - blühendes Ästchen, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Geschlechtsorgane der männlichen Blüte, e - Frucht.

Abb. 11.

Acer saccharinum L. a - Ästchen mit Blättern, b - Ästchen mit Knospen, b' - blühendes Ästchen, c - weibliche Blüte, d - männliche Blüte, e - Frucht.

Abb. 12.

Acer spicatum Lam. a - Astteil mit Blättern, b - Knospe, b' - treibende Knospe, c - Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte, d - Geschlechtsorgane der männlichen Blüte, e - Traube.

Abb. 13.

Gynäzeum und Andrözeum weiblicher und männlicher Blüten von Acer campestre (a), A. pseudoplatanus (b), A. platanoides (c), A. glabrum (d), A. palmatum (e), A. tataricum (f), A. circinatum (g); verschiedene Typen rudimentärer Stempelder Art A. platanoides (c'), A. nikoense (h), A. opalus var. obtusatum (j), A. rubrum (k), A. rubrum - beidergeschlechtliche Blüte (M'), A. saccharinum (m,m'), A. pennsylvanicum (n), A. saccharum (o), A. negundo (p,p'); männliche Blüte von A. carpinifolium (q), weibliche Blüte von A. mandshuricum (r), männliche Blüte von A. spicatum (s).

Abb. 14a, b, c.

Morphologie der Blüten. Angaben über Merkmalengrösse: Blütendurchmesser (A), Diskusdurchmesser (B), Kelchblätterlänge (C), -breite (D), Blütenblattlänge (E), -breite (F), Stempellänge (G), Staubgefässlänge (H) bei den Arten Acer platanoides, A. campestre, A. pseudoplatanus aufgrund von bei 10 (Spitzahorn) und 8 (Feldahorn, Bergahorn) Individuen ermittelten Werten. Durchschnittliche Grundwerte und zahlenmässige Grössenrelationen siehe Tabellen 2, 3 und 4. Als Vergleichseinheiten dienen Durchschnittswerte aus Proben aller drei einheimischen Arten. In den Grafiken sind Kurven zu weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten in Minimal- und Maximalwerten ausgetragen.

Abb. 15a, b, c.

Morphologie der Blüte. Kurven zu weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten der Arten Acer campestre, A. platanoides, A. pseudoplatanus aufgrund folgender Merkmale konstruiert: Blütendurchmesser (A), Diskusdurchmesser (B), Kelchblätterlänge (C), -breite (D), Blütenblattlänge (E), -breite (F), Stempellänge (G), Staubgefässlänge (H). Zahlenmässige Unterlagen in Tabelle 5. Als Vergleichseinheit dient der Durchmesser aller ausgewerteten Proben von drei einheimischen Arten (AR 3).

Abb. 16.

Morphologie der Blüte. Kurven zu drei einheimischen Arten: Acer platanoides, A. pseudoplatanus, A. campestre (zusammengefasste Werte für weibliche und männliche Blüten) im Bezug zur gemeinsamen Vergleichseinheit, dem Durchmesser aller drei Arten (AR 3). Merkmale: Blütendurchmesser (A), Diskusdurchmesser (B), Kelchblätterlänge (C), -breite (D), Blütenblattlänge (E), -breite (F), Stempellänge (G), Staubgefässlänge (H). Zahlenangaben in Tabelle 5; siehe Abb. 14, 15.

Abb. 17.

Morphologie der Blüte. Angaben über die Merkmalengrösse: Blütendurchmesser (A), Diskusdurchmesser (B), Kelchblätterlänge (C), -breite (D), Blütenblattlänge (E), -breite (F), Stempellänge (G), Staubgefässlänge (H); für weibliche Blüten (FEM), männliche Blüten (MASC) introduzierter Arten: Acer cappadocicum, A. carpinifolium, A. circinatum, A. ginnala, A. glabrum, A. mandshuricum, A. nikoense, A. opalus var. obtusatum, A. pennsylvanicum, A. rubrum, var. drummondii (Durchschnittswerte und zahlenmässige Grössenrelationen siehe Tab. 6). Als Vergleichseinheit dienen durchschnittliche Merkmalswerte introduzierter Arten (AR 14).

Abb. 18 a.

Acer platanoides L. Rudimentäre Gynäzeen männlicher Blüten bei mit a-e bezeichneten Individuen; e₁, e₂ - Rudimente der ersten und der zweiten Blüthe phase männlicher Blüten eines Individuums; f-m: differenziertere Typen rudimentären Gynäzeums in der zweiten Blütenphase bei männlichen Blüten (männlich-weiblich-männlich).

Abb. 18 b.

Acer campestre L. Rudimentäre Gynäzeen männlicher Blüten von der Lokalität Srbsko. Die Rudimente sind von unterschiedlicher Grösse, verschiedentlich differenziert und individuell charakteristisch (a - i Proben einzelner Exemplare).

Abb. 18 c.

Acer pseudoplatanus L. Rudimentäre Gynäzeen männlicher Blüten bei Individuen im Park von Průhonice, bezeichnet a - F5 unterschiedliche Typen rudimentärer Stempel bei zwei Individuen des Kultivars A. pseudoplatanus cv. Purpurascens (g), Geschlechtsorgane der männlichen Blüte (h), Geschlechtsorgane der weiblichen Blüte (k).

Abb. 18 d.

Introduzierte Arten der Gattung Acer L. Rudimentäre Gynäzeen männlicher Blüten. Acer opalus var. obtusatum (a), A. glabrum b, A. palmatum (c), A. ginnala (d), A. spicatum (e), A. pennsylvanicum (f).

Abb. 19.

Durchschnittliche Staubgefäßlänge bei einheimischen und introduzierten Arten (siehe Tabelle 12) in Blüten weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten; Werte ab 0,0 bis 5,00 mm (FEM) und ab 2,05 bis 12,10 mm (MASC).

Abb. 20 a.

Vorkommenshäufigkeit von Blüten in Blütenständen in Kronen bei Bäumen der Art Acer platanoides L. (Baum Nr. 16, Průhonice). Entnommen nach Schichten (Gipfel, T, Mitte M, Basis P) durchschnittliche Blütenzahl 25,9. Die Anzahl der Blüten in Blütenständen unterscheidet sich in den verschiedenen Baumschichten nur sehr wenig.

Abb. 20 b.

Vertretung weiblicher und männlicher Blüten in der Baumkrone der Art Acer platanoides (Nr. 16) in Prozent. Entnommen nach Schichten: Gipfel (T), Mitte (M), Basis (P); durchschnittliche Blütenzahl: 42,8 % weiblicher, 57,2 % männlicher Blüten. Das gegenseitige Verhältnis der zahlenmäßigen Vertretung von weiblichen und männlichen Blüten bleibt in den verschiedenen Schichten der Krone unverändert.

Abb. 20 c.

Anzahl der weiblichen Blüten im Blütenstand der Art Acer platanoides (Nr. 16) im Vergleich mit Entnahmen aus verschiedenen Schichten: Mitte (M), Basis (P), und verschiedenen Weltrichtungen.

Abb. 21.

Gegenseitiges Verhältnis der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blütezahl; geordnet nach einzelnen Bäumen (A), Relationen in Prozent (B), Art Acer platanoides.

Abb. 22.

Gegenseitiges Verhältnis der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blütezahl; geordnet nach einzelnen Bäumen (A), Relation in Prozent (B), Art Acer campestre.

Abb. 23.

Gegenseitiges Verhältnis der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blütezahl; geordnet nach einzelnen Bäumen (A), Relation in Prozent (B), Art Acer pseudoplatanus.

Abb. 24 a.

Vorkommenshäufigkeit von Blüten in Blütenständen in Baumkronen bei der Art Acer campestre; entnommen nach Schichten: Gipfel (T), Mitte (M), Basis (P). Die Anzahl der Blüten in Blütenständen ist in den verschiedenen Kronenschichten nur unwesentlich unterschiedlich. Die Durchschnittszahl der Blüten im Blütenstand ist 11,35 Blüten.

Abb. 24 b.

Vertretung weiblicher und männlicher Blüten in Baumkronen bei der Art Acer campestre ausgedrückt in Prozent; Entnahmen nach Schichten, bezeichnet: Gipfel (T), Mitte (M), Basis (P). Das gegenseitige Verhältnis der weiblichen und männlichen Blüten in Blütenständen bleibt in verschiedenen Baumkronenschichten unverändert.

Abb. 25.

Vorkommenshäufigkeit der Blüten im Blütenstand innerhalb von 2 Jahren (1964 und 1965) bei einzelnen Bäumen der Art Acer platanoides.

Abb. 26.

Vorkommenshäufigkeit der Blüten im Blütenstand innerhalb von 2 Jahren (1964 und 1965)
bei einzelnen Bäumen der Art Acer campestre.

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1.

Übersicht der Sektionen und der Vertreter der wichtigsten Arten der Gattung Acer L. gemäss Bestimmungsschlüssel und Bibliographie (Rehder 1940, 1949). Die untersuchten Arten sind durch Unterstreichung gekennzeichnet.

Tabelle 1 a.

Übersicht der beobachteten subspezifischen Taxone.

Tabelle 2.

Morphologie der Blüten, Angaben über Merkmalengrösse (A-H) für Acer platanoides; FEM - weibliche, MASC - männliche Blüten. Průhonice (9 Bäume), Praha - Stromovka (ST) (1 Baum). Mittelwerte (PL) siehe Tabelle 2a, Abb. 14a.

Tabelle 2 a.

Morphologie der Blüten, Grössenrelation der Merkmale (A-H) zahlenmässig verglichen mit der Vergleichseinheit, dem eigenen Durchmesser (zusammengefasste Mittelwerte weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten pro Probe und Merkmal). Zahlenmässige Gesamtgrössenrelation (K). Grundwerte siehe Tabelle 2, Ann. 14a.

Tabelle 3.

Morphologie der Blüten, Angaben über Merkmalengrösse (A-H) für Acer campestre; FEM - weibliche, MASC - männliche Blüten. Průhonice (8 Bäume). Mittelwerte (CA) siehe Tabelle 3a, Abb. 14b.

Tabelle 3 a.

Morphologie der Blüten, Grössenrelation der Merkmale (A-H) zahlenmässig verglichen mit der Vergleichseinheit, dem eigenen Durchmesser (zusammengefasste Mittelwerte weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten pro Probe und Merkmal). Zahlenmässige Gesamtgrössenrelation (K). Grundwerte siehe Tabelle 3, Abb. 14b.

Tabelle 4.

Morphologie der Blüten, Angaben über Merkmalengrösse (A-H) für Acer pseudoplatanus; FEM - weibliche, MASC - männliche Blüten. Průhonice (8 Bäume). Mittelwerte (PS) siehe Tabelle 4a, Abb. 14c.

Tabelle 4 a.

Morphologie der Blüten, Grössenrelation der Merkmale (A-H) zahlenmässig verglichen mit der Vergleichseinheit, dem eigenen Durchmesser (zusammengefasste Mittelwerte weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten pro Probe und Merkmal). Zahlenmässige Gesamtgrössenrelation (K). Grundwerte siehe Tabelle 4, Abb. 14c.

Tabelle 5.

Morphologie der Blüten - Acer platanoides (PL), Acer pseudoplatanus (PS), Acer campestre (CA). Blütengeschlecht: weibliche (FEM), männliche (MASC). Grössenrelation mit gemeinsamen Durchmesser (AR 3), zahlenmässige Gesamtgrössenrelation (K). Grundwerte siehe Tabellen 2, 3, 4 und Abb. 14a, b, c.

Tabelle 5 a.

Morphologie der Blüten - Acer platanoides (PL), Acer pseudoplatanus (S), Acer campestre (CA). Grössenrelation mit gemeinsamen Durchmesser dieser drei Arten (Vergleichs-

einheit). Zahlenmässige Gesamtgrössenrelation (K). Grundwerte siehe Tabellen 2, 3, 4, Abb. 15a, b, c.

Tabelle 6.

Morphologie der Blüten, Angaben über Merkmalengrösse (A-H) für 14 introduzierte Arten; FEM - weibliche, MASC - männliche Blüten. Arten aus dem Park in Průhonice. Mittelwerte (AR 14) siehe Tabelle 6a.

Tabelle 6 a.

Morphologie der Blüten. Grössenrelation der Merkmale (A-H) zahlenmässig verglichen mit der Vergleichseinheit, dem eigenen Durchmesser. Grundwerte siehe Tabelle 6, Abb. 17.

Tabelle 7.

Durchschnittswerte des Diskus weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten.

Tabelle 8.

Rudimente des Gynázeums bei männlichen Blüten von Acer platanoides, Acer campestre und Acer pseudoplatanus (II - Gynázeen der Blüten in zweiter Blütenphase).

Tabelle 9.

Durchschnittswerte der Stempellänge weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten.

Tabelle 10 a

Durchschnittliche Staubgefässlänge weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten von Acer platanoides. Průhonice (9 Bäume), Praha - Stromovka (STR) (1 Baum). MASC II - zweite Blütenphase männlicher Blüten.

Tabelle 10b.

Durchschnittliche Staubgefässlänge männlicher (MASC) und weiblicher (FEM) Blüten von Acer campestre. Průhonice (8 Bäume).

Tabelle 10 c.

Durchschnittliche Staubgefässlänge männlicher (MASC) und weiblicher (FEM) Blüten von Acer pseudoplatanus. Průhonice (6 Bäume).

Tabelle 11.

Durchschnittliche Staubgefässlänge weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten aller untersuchten Individuen von Acer campestre, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus.

Tabelle 12.

Durchschnittliche Staubgefässlänge einheimischer und introduzierter Arten; angegeben sind die Abmessungen weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten.

Tabelle 13.

Längenveränderlichkeit der Staubgefässe bei weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten bei Individuen der Art Acer platanoides in den Jahren 1965, 1968, 1969 in Průhonice (MASC erste, MASC II zweite Blütenphase männlicher Blüten im Blütenstand).

Tabelle 14.

Abmessungen der Staubgefässe männlicher (MASC) und weiblicher (FEM) Blüten von Acer platanoides (11 Bäume) und seiner Kultivare.

Tabelle 15.

Veränderlichkeit der Staubgefässanzahl in Blüten von Acer campestre, Acer platanoides und Acer pseudoplatanus (Průhonice).

Tabelle 16.

Vergleich funktionell diklinischer und monoklinischer Blüten an einem Individuum der Art Acer rubrum.

Tabelle 17.

Keimvermögen des Pollens männlicher Blüten bei Individuen einheimischer und introduzierter Arten.

Tabelle 18.

Prozentuelle Vertretung weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten in Blütenständen einzelner Bäume der Art Acer platanoides. Průhonice (23 Bäume), Praha - Ďáblice (6 Bäume), Abb. 21.

Tabelle 19.

Prozentuelle Vertretung weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten in Blütenständen einzelner Bäume der Art Acer campestre auf verschiedenen Lokalitäten. Průhonice (9 Bäume, Dvakačovice (7 Bäume), Srbsko und Umgebund (23 Bäume), Praha - Kunratice (2 Bäume), Loučň (1 Baum).

Tabelle 20.

Prozentuelle Vertretung weiblicher (FEM) und männlicher (MASC) Blüten in Blütenständen einzelnen Bäume der Art Acer pseudoplatanus. Průhonice (18 Bäume), Abb. 23.

Tabelle 21.

Anzahl der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten (F) in Blütenständen (FF), entnommen aus drei Teilen der Krone (Gipfel, Mitte - M, Basis - P) und aus vier Welt-richtungen. Acer platanoides, Průhonice (Baum Nr. 16).

Tabelle 22.

Anzahl der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten (F) in Blütenständen (FF) in verschiedenen Kronenteilen von Acer campestre. Srbsko, Sv. Jan (10 Bäume).

Tabelle 23.

Anzahl der Blüten (F) und Prozentsatz der weiblichen Blüten (FEM) im Blütenstand (FF) von Acer platanoides (eine durchschnittliche Probe). Průhonice (6 Bäume).

Tabelle 24.

Anzahl der weiblichen (FEM) und männlichen (MASC) Blüten (F) in Blütenständen (FF) in Acer campestre (eine durchschnittliche Probe). Srbsko (9 Bäume).

SVOBODOVÁ D.

Morphologische proměnlivost a květní ekologie rodu *Acer* L.

- STUDIE ČSAV, Academia Praha, 1977: 1-128, tab.24, obr.26, lit.87
(res.něm.)

Květní ekologie byla studována u 4 druhů domácích javorů (*Acer platanoides*, *A.campestre*, *A.pseudoplatanus*, *A.tataricum*), 8 kultivarů a 18 druhů introdukovaných javorů. Pro rozbor morfologické proměnlivosti a květní ekologie byla hodnocena stavba květu a květenství, funkční aktivita pohlavních orgánů a bylo zjištěno, že významné znaky se v průběhu let na jedinci ani při vegetativním množení nemění. Na rozdíl od dřívějších poznatků nebyla zjištěna u žádného druhu polygamie. (Adresa autorky: RNDr. Danuše Svobodová, CSc., Botanický ústav ČSAV, 252 43 Práhonice, ČESKOSLOVENSKO).

MDT: 631.547.4: 635.977.3: 581.5

SVOBODOVÁ D.

Morphologische Veränderlichkeit und die Blütenökologie der Gattung *Acer* L.

- STUDIE ČSAV, Academia Praha, 1977, 1-128, tab.24, fig.26, lit.
87 (deutsche Zusammenfassung).

Die Blütenökologie wurde an vier einheimischen Ahorn-Arten (*Acer platanoides*, *A.campestre*, *A.pseudoplatanus*, *A.tataricum*), 8 Kultivaren und 18 eingeführten Ahorn-Arten verfolgt. Es wurde der Bau der Blüte und des Blütenbestandes, die Funktionsaktivität der Geschlechtsorgane bewertet um die morphologische Veränderlichkeit zu analysieren. Man hat festgestellt, dass sich bedeutende Merkmale des Individuums weder im Laufe der Jahre, noch bei der vegetativen Vermehrung ändern. Im Gegensatz zu den früheren Erkenntnissen wurde die Polygamie bei keiner Art festgestellt. (Adresse der Verfasserin: RNDr. Danuše Svobodová, CSc., Botanisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, 252 43 Práhonice bei Prag, Tschechoslowakei).

DK-Zahl 631.547.4: 635.977.3: 581.5

STUDIE ČSAV

číslo 4

RNDr. Danuše Svobodová, CSc.

Morfologická proměnlivost a květní ekologie rodu *Acer* L.

Vydala Academia
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1977

Obálku navrhl Josef Týfa
Redaktorka publikace RNDr. Eva Hrubantová
Technický redaktor Oldřich Müller

Vydání 1. — 132 stran
9,02 AA — 9,20 VA
Náklad 600 výtisků — 03/15 — 4436
Vytiskla Polygrafia, n. p., závod 6, Praha 8 - Libeň

21-046-77
Cena brož. výtisku 20,— Kčs
509-21-827