

## Program "Křídla" pro orientační klasifikaci plemenné příslušnosti včel

**Metodický postup a návrh programu:** ing. Květoslav Čermák, CSc., [beestn.zubri@quick.cz](mailto:beestn.zubri@quick.cz)

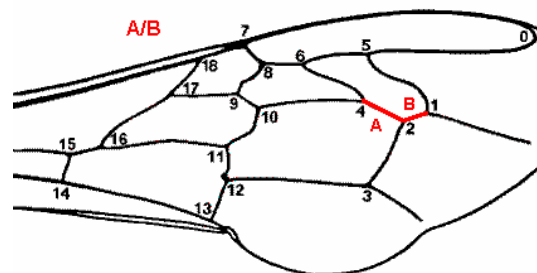
**Programováni:** Michal Pol, [michal\\_pol@datainter.cz](mailto:michal_pol@datainter.cz)

Program umožňuje chovateli včel otestovat vzorek dělnic včely medonosné jednoduchou morfometrickou metodou s použitím dvou znaků na předních křídlech včel. Metoda dovede **mezi sebou odlišit tři plemena včely medonosné**, a to *Apis mellifera mellifera* (tmavé plemeno), *A.m. carnica* (kraňské plemeno) a *A.m. caucasia* (kavkazské plemeno). Proto má smysl jen pro testování vzorků včel, u nichž se nepředpokládá vliv jiného plemene. Neumí ale odlišit kraňské a vlašské plemeno (*A.m. ligustica*), protože oba měřené znaky na křídlech mají tato plemena téměř shodné. Vlašské plemeno lze ovšem snadno zjistit podle zbarvení zadečku včel - u dělnic vlašského pl. jsou první 2-3 tergity zbarveny světle hnědě. A protože toto světlejší zbarvení je dominantní (nadřazené, převládající) nad tmavým, projeví se vliv vlašského plemene i v křížencích.

Metoda je orientační, protože měří jen dva znaky a jen na křídlech. Proto její výsledky nelze považovat za naprosto spolehlivé. Změření více včelstev v určitém chovu ovšem může dát obrázek o jeho čistotě či míře pokřížení. Pro přesnější klasifikace vzorků včel se v ČR používá metoda DAWINO, která měří na křídlech 30 znaků a vzorek porovnává s více než 10 plemeny. Více o této metodě je na stránce Výzkumného ústavu včelařského v Dole: <http://www.beedol.cz/dawino/info-sluzba.html>. Nejspolehlivější metodou je potom analýza dědičné informace - DNA, jež je ovšem velmi drahá.

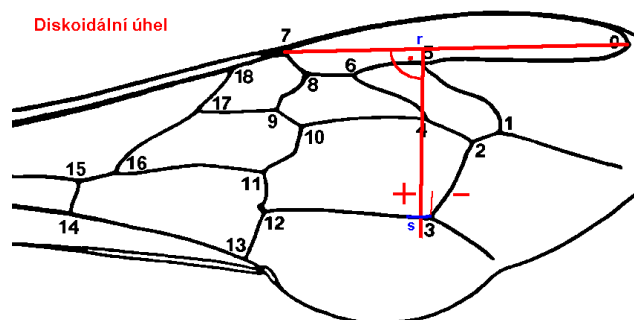
Program Křídla měří dva znaky s vysokou diskriminační schopností pro uvedená tři plemena včely medonosné. Jde o znak "loketní index" a "diskoidální úhel". Oba znaky jsou znázorněny na obrázcích.

**Loketní index** je včelařům známý znak a jednoduše se měří jako poměr délek dvou žilek (A/B) ve 3. loketním poli.



Druhý znak, **diskoidální úhel**, naši včelaři moc neznají, v některých zemích ho však s oblibou používají. Jde o znak poměrně komplikovaný.

Na osu radiálního pole, neboli spojnici bodů 0 a 7 se vede kolmice tak, aby procházela bodem 5. Obě navzájem kolmé přímky se protínají v bodě *r*. Vypočítá se úhel - diskoidální úhel, který tato kolmice svírá se spojnicí bodů *r* a 3. Zároveň se disk. úhlu přidělí znaménko. Pokud je při dané orientaci křídla kolmice vlevo od bodu 3, má diskoidální úhel znaménko +, pokud je kolmice od bodu 3 vpravo, má diskoidální úhel znaménko -.



Tento znak se původně vyjadřoval jen jako rozměrový údaj, tedy v mm tak, že se vyčíslila nejkratší vzdálenost mezi bodem 3 a kolmicí (bodem *s*), znak se jmenuje **diskoidální odchylka** (angl. Discoidal shift), rovněž se smyslem + nebo -.

### Příprava vzorků křídel pro měření

Z testovaného včelstva se odebere asi 25 včel. Měly by to být mladé včely, 2-3 denní, aby byla jistota, že jsou to dcery matky daného včelstva. Lze použít i včely - mrtvolky ze zimního spadu, ovšem pravděpodobně mezi nimi jsou i včely zalétlé ze sousedních včelstev a výsledek tedy nemůžeme s jistotou přiřknout matce testovaného včelstva.. Živé včely usmrtíme nejlépe v mrazničce po dobu několika hodin. Před tím je dobré nechat je 12-24 hod. vyhladovět, aby nevyvrhly med, jenž by mohl křídla znečistit. Z mrtvých včel potom

oddělíme křídla odstrižením co nejbliže u hrudníčku nebo vytržením. Křídla nesmí být znečištěná ani zdeformovaná. Jednotlivá křídla nalepíme na lepidlo stranu průhledné izolepy (osvědčila se značka 3M) a izolepu i s křídly potom nalepíme na průhlednou fólii - viz obr.



Z takto fixovaného vzorku skenujeme jednotlivá křídla při rozlišení alespoň 1200 dpi a ukládáme je v orientaci jako na předchozích obrázcích v některém

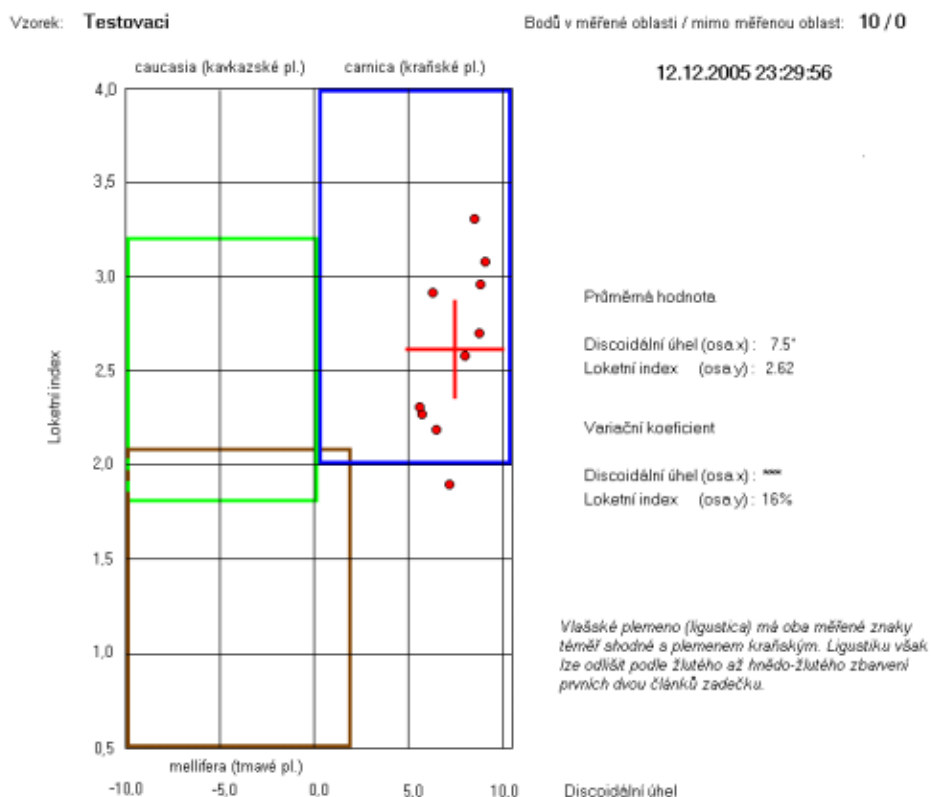
z formátů: BMP, ICO, EMF, WMF. Obrázky v jiném formátu program nenačte. Obrázky křídel uložíme do samostatného adresáře, jehož název bude názvem vzorku. Obrázků má být alespoň 15-20 pro jeden měřený vzorek.

## **POSTUP MĚŘENÍ**

1. V levém horním rohu programu najdete ovládací tlačítka programu. Pokud na ně umístíte kurzor myši, zobrazí se jejich popis.
2. V programu klepněte na tlačítko "Otevřít sadu obrázků (vzorek)", načte se abecedně první obrázek v adresáři.
3. Posuvníkem na liště nahoře si upravte zvětšení obrázku tak, aby bylo možno přesně zaměřit spojnice žilek na křídle. Obrázek může přesahovat okno programu, v tom případě použijte pro jeho posun lišty vpravo a dole pod obrázkem. Po prvním kliknutí na měřený bod již nelze zvětšení obrázku změnit.
4. Naklikajte postupně sedm měřených bodů na obrázku křídla (číslovaných od 0 do 6). Grafická nápověda vpravo nahoře vám ukazuje přibližné i přesné umístění bodu (průsečík středů žilek), který je potřeba právě zaměřit. Na horní liště se během práce zobrazují tyto informace:
  - "Křídlo x" - kolikáté křídlo v pořadí právě měříte, počítají se i vynechané obrázky
  - grafické znázornění počtu proměřených/vynechaných křídel k celkovému počtu obrázků
  - "Vzorek" - název adresáře s uloženými obrázky křídel
  - název právě měřeného obrázku
5. Po naklikání všech sedmi bodů na křídle se zobrazí okno s dotazem, jestli chcete pokračovat dalším obrázkem nebo proměřit stávající obrázek znovu. V případě, že zvolíte první možnost, otevře se další obrázek v pořadí podle abecedy a můžete stejným způsobem pokračovat v měření (klikání bodů). Postupně tak zpracujete všechna křídla v adresáři.
6. Pokud některý bod zaměříte chybně, je potřeba křídlo měřit znovu od bodu 0. Učiníte tak pomocí tlačítka "Tento obrázek znovu", které je v horní liště programu a také se zobrazí vždy po označení všech bodů obrázku v červeném okně uprostřed obrazovky.
7. Pokud v obrázku zjistíte pokrčení (deformaci) některé části křídla, přílišné znečištění křídla, případně chybějící část žilky v místě spojení žilek, což znemožňuje zaměření bodu, obrázek neměřte a přejděte na další pomocí tlačítka "Přeskočit tento obrázek".
8. Po zpracování obrázku posledního křídla se otevře okno s grafickým vyhodnocením měření celého vzorku. Téhož dosáhnete po naměření jen několika křídel ve vzorku tlačítkem "Konec s vyhodnocením", pokud nechcete měřit všechna křídla ve vzorku a přejete si provést vyhodnocení dříve. Po zobrazení výsledků se nelze vrátit zpět a proměřit zbývající křídla ve vzorku. V grafu jsou barevně zakresleny hranice tří ploch, z nichž každá znázorňuje oblast obvyklých hodnot pro jedno ze tří plemen včel. Podle toho, do které oblasti spadají naměřené hodnoty obou znaků, je určeno, ke kterému plemeni naměřený vzorek pravděpodobně náleží. Červeným křížkem je označen střed shluku naměřených bodů, což je grafické znázornění průměru naměřených hodnot obou znaků.
9. Výsledné informace lze uložit:
  - tlačítkem "Uložit jako obrázek (bmp)" se uloží obrázek grafu jako soubor s příponou „.bmp“
  - tlačítkem "Uložit jako text (xls, txt)" se uloží do tabulky Excelu nebo textového souboru vypočtené hodnoty obou znaků
  - tlačítkem "Vytisknout" se obrázek grafu vytiskne na tiskárně
10. Měření můžete kdykoliv ukončit zavřením okna s programem, tlačítkem „Konec bez vyhodnocení“ v hlavním okně programu, nebo tlačítkem „Ukončit program“ v okně s výsledným grafem. V těchto případech se žádná data se neuloží.

## Výsledek

Výsledek měření názorně ukáže graf, který je výstupem programu. Graf na dvou osách proti sobě vynáší hodnoty obou znaků v podobě červených bodů. Průměr všech měření je v grafu vyznačen červeným křížem - příklad je na obrázku:



V grafu jsou barevně zvýrazněny oblasti pro tři plemena, jež lze metodou rozlišit. Podle toho, do které oblasti spadají změřená křídla znázorněná červenými body, lze usuzovat na příslušnost vzorku (včelstva) k plemeni. Pokud body spadají zčásti do dvou nebo i do tří oblastí, ukazuje výsledek na směs plemen - křížence. Pokud je průměr obou znaků i shluk bodů dále od hranic jiné barevné oblasti (jiného plemene), je vyšší jistota jeho plemenné čistoty.

Ze shluku bodů lze vypočítat také vyrovnanost měření jednotlivých včel (křidel), jež je doplněna i číselným parametrem - variačním koeficientem. Čím vyšší je vyrovnanost vzorku, tím nižší je hodnota v. koeficientu: do 20 % jde o velmi dobrou vyrovnanost. Nižší vyrovnanost je příznakem čistoty chovu a naopak, nevyrovnané vzorky ukazují na pravděpodobný vliv genů různého původu (možné pokřížení). Variační koeficient však není vyčíslen pro diskoidální úhel proto, že jeho hodnota může kolísat od nuly do mínusu nebo plusu, v důsledku čehož čím blíže je k nule, tím výše narůstá variační koef. a to až do několikacíferných hodnot; pro tento znak tedy hodnota variačního koef. nemá smysl.

\*\*\*\*\*

## Instalace programu

Před spuštěním programu si nainstalujte „Runtime modul“. Najdete ho, stejně jako aktuální verzi programu „Křídla“ a aktuální verzi tohoto manuálu (Křídla-manual.pdf), na adrese <http://web.quick.cz/pvzubri> v části „Metodiky“. „Runtime“ se instaluje pouze jednou, je stejný pro všechny verze programu.

Vlastní program „Křídla“ se neinstaluje, pouze rozbalte zip archiv s programem a program zkopírujte na libovolné umístění v počítači (např. na plochu). Spustíte ho poklepáním na jeho ikonu.

Minimální konfigurace počítače: W95 a výše, rozlišení monitoru 1024x768 a vyšší, skener zvládající nejméně 1200dpi hardwarově (opticky).

Doplňující informace: Program si vytváří pracovní soubory v c:\windows\temp