

Posudek oponenta bakalářské práce (EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE)

Příjmení a jméno studenta: Tereza Šnajdrová
Studijní program: Materiály a technologie
(pokud se program dělí)
Specializace: Biomateriály a kosmetika
Ústav: Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ondřej Rudolf, Ph.D.
Oponent bakalářské práce: doc. Mgr. Robert Vícha, Ph.D.
Akademický rok: 2024/2025
Název bakalářské práce: Esenciální oleje borovic na českém trhu

Hodnocení bakalářské práce s využitím klasifikační stupnice ECTS:

Kritérium hodnocení	Hodnocení dle ECTS
1. Splnění zadání bakalářské práce	A - výborně
2. Formální úroveň práce, včetně jazykového zpracování	D - uspokojivě
3. Množství a relevance použitých literárních zdrojů	B - velmi dobře
4. Popis experimentů a metod řešení	B - velmi dobře
5. Kvalita zpracování výsledků	C - dobře
6. Interpretace a diskuze výsledků	B - velmi dobře
7. Formulace závěrů práce	C - dobře

Předloženou práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení

B – velmi dobře

Komentáře k bakalářské práci:

Bakalářská práce Terezy Šnajdrové (dále jen „uchazečka“) podává, v souladu se zadáním, základní informace biochemickém původu těkavých lipofilních, zejména monoterpenových, sekundárních metabolitů, o způsobech jejich izolace, účincích a aplikacích. Dále pojednává o vybraných druzích předmětného rodu *Pinus* a o složení jejich silic. V experimentální části si uchazečka kladla za cíl analyzovat složení vzorků borovicové silice dostupných na českém trhu pomocí metody FID-GC, pomocí standardů identifikovat hlavní komponenty silic a porovnat jejich složení s daty z odborné literatury. Tohoto cíle se podařilo uchazečce dosáhnout a po přečtení předložené práce si dovoluji soudit, že uchazečka naplnila i svá soukromá očekávání uvěřitelně definovaná v úvodu na straně 11.

K samotné podobě předložené práce jakož i k metodice zpracování a interpretace dat mám ale celou řadu připomínek a výhrad. Prosím, aby byly níže uvedené body vnímány jako námět do diskuze a inspirace pro vylepšení dalších textů uchazečky, nikoliv jen jako samoúčelná kritika.

Jakožto organického chemika mne mrzí velmi malá podpora diskutovaných problémů chemickými vzorci a schémata. Jsem přesvědčený o tom, že méně chemicky vzdělanému čtenáři by nemohla vyšší koncentrace doprovodných schémat uškodit, ale naopak čtenáři zběhlému v chemii by výrazně pomohla snadněji pochopit text.

Chápu, že názvy chemických komponent silic byly asi převzaty z dostupné literatury, leč nekriticky, a takto jsou názvy nekonzistentní. Uchazečka kombinuje vyjádření prostorového uspořádání molekul pomocí předznamenání (+/-), které odkazují na optickou otáčivost, Ingoldovy-Prelogovy stereodeskripty (*R/S*), standardně používané v názvosloví organických sloučenin a zastaralé stereodeskripty *D/L* (jsou však v textu nesprávně psány velkými písmeny, a nikoliv malými kapitálkami). **Na rozdíl od obou předchozích způsobů mi zcela uniká, jak je přiřazen příslušný stereodeskriptor *D* nebo *L* například ve struktuře limonenu (strana 30). Prosím o vysvětlení.** Protože ale tyto tři způsoby vyjadřování prostorového uspořádání molekul spolu nijak nekorelují, je jejich kombinování v odborném textu přinejmenším nevhodné.

V úvodu experimentální části uchazečka přikládá fotografie nejen použitého chromatografu ale i injekční stříkačky, vialky a mikropipety. Chápu, že první kontakt s vědeckou prací a odpovídajícím laboratorním vybavením může být vzrušující, ale do odborného textu takovéto fotografie spotřebního materiálu a základních pomůcek prostě nepatří.

Použité GC metody jsou zdlouhavě popsány na více než třech stranách, přičemž by bylo mnohem užitečnější spojit grafy teplotních programů do jednoho obrázku (když už je vůbec uvádět) a doprovodit zcela postačující tabulkou ostatních parametrů neuvedených v grafech. Kromě toho, uchazečka uvádí na straně 36, že původně byly k dispozici tři výchozí metody pro GC, ale dále pracovala jen s jednou metodou, kterou postupně modifikovala. **Postrádám důležitou kapitolu celého příběhu, a to racionální diskuzi na téma výběru a optimalizace metody. Prosím uchazečku, aby v rámci obhajoby vysvětlila, jaká pozorování ji vedla k výběru dané metody a k jejím modifikacím.**

Nevím, jaké jsou oborové zvyklosti uvádění původu vzorků, v tomto případě komerčně dostupných silic, ale očekával bych kromě uvedení výrobce i místo a datum zakoupení, případně číslo šarže.

Diskuzní část je naplněna převážně tabulkami a chromatogramy popisujícími analýzy vybraných vzorků. Nevybrané jsou pak uvedeny v příloze. Tato část práce je poněkud obtížně sledovatelná a popisované rozdíly lze jen těžko vyhledat v poskytnutých datech a ověřit. Této pasáži práce by prospělo výrazné zkrácení presentovaných surových dat,

například není jasné proč uchazečka uvádí absolutní plochy/výšky píků a relativní výšky píků. Celá diskuze je založena na relativním zastoupení sledovaných složek, takže by zcela stačila relativní plocha. Data z jednotlivých vzorků by bylo vhodné graficky sumarizovat například formou sloupcového grafu. Rutinní chromatogramy patří všechny do příloh.

Uchazečka uvádí plochy píků s přesností na jedno desetinné místo. Je tato přesnost oprávněná? Kolikrát byla měření opakována a jaká je experimentální (nebo alespoň předpokládaná) směrodatná odchylka? Krom toho, v tabulkách nedávají součty procentuálních ploch píků 100 %. Jak je to možné a jaké látky(?) odpovídají těm chybějícím jednotkám procent?

S tímto souvisí i nejdůležitější poznámka k metodice. Uchazečka vyjadřovala složení silic pomocí vnitřní normalizace, což znamená, pokud je mi známo, prosté procentuální vyjádření ploch píků sledované množiny látek. Aby ale mohla být tato data porovnávána jak v rámci jedné práce, tak s pracemi jiných autorů, je nutné, aby sledovaný, nebo lépe *popisovaný*, soubor látek byl vždy stejný. Přestože to neplyne z dat uváděných v tabulkách v diskuzní části, předpokládám, že toto bylo splněno v rámci práce uchazečky. **Jak ale bylo nakládáno s daty z literatury? Byla tato data přepočítána na soubor uchazečskou sledovaných látek tak, aby porovnání mělo nějakou relevanci?**

Uchazečka v práci diskutuje několik aspektů, které ovlivňují složení studovaných silic (geografický původ rostlinného materiálu, doba sběru, způsob získání silice, druh a chemotyp rostliny,...). Je zřejmé, že složení silice je velmi proměnlivé a závislé na mnoha parametrech. Přesto uchazečka v závěrech diskuze poněkud nekriticky nepřipouští možnost, že jí detekované anomálie ve složení některých vzorků silic mohou naznačovat výrobcem chybně uvedený původ či na kontaminace materiálu během zpracování. Je také evidentní, že druhový a geografický původ silice deklarovaný výrobcem nezaručuje nepřítomnost potenciálně nebezpečných chemických komponent a může tak dojít k nežádoucím negativním účinkům při aplikaci. **Prosím uchazečku, aby se stručně vyjádřila k aktuálnímu stavu ochrany spotřebitele (v kontextu přírodních silic a výrobků z nich) a případně navrhla způsob, jak situaci zlepšit.**

V neposlední řadě doporučuji uchazečce pro její další práci pečlivější nakládání s textem, zejména ohledně gramatiky, stylistiky a preciznosti formulací (nic jako „chirální plynová chromatografie“ neexistuje, například). Nepovažuji za vhodné zde uvádět výčet všech nalezených prohřešků, v případě zájmu dodám později.

Přes výše uvedené kritické poznámky se domnívám, že uchazečka splnila zadání práce, získala významné zkušenosti a dovednosti, předvedla schopnost provádět analytické experimenty a interpretovat data na úrovni odpovídající požadavkům na bakalářskou práci.

Otázky oponenta bakalářské práce:

Otázky jsem položil v předchozím textu. Nepřeji si, aby mi byly odpovědi zaslány předem.

Očekávám zodpovězení otázek a doplnění všech výše uvedených nejasností v rámci obhajoby.

V Louče, dne 21. května 2025

Podpis oponenta bakalářské práce