

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO
FARMACEUTICKÁ FAKULTA
Ústav technologie léků

**Formulace, příprava a hodnocení topických polotuhých přípravků
s obsahem včelích produktů**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Brno 2011

Eva Staňková

Vedoucí diplomové práce:

Doc. PharmDr. Ruta Masteiková, CSc.

Abstrakt:

Formulace, příprava a hodnocení topických polotuhých přípravků s obsahem včelích produktů.

Diplomová práce pojednává o formulaci, přípravě a hodnocení topických polotuhých přípravků s obsahem včelích produktů. Teoretická část je zaměřena na složení a vlastnosti rostlinných olejů, konkrétně kakaového, mandlového a olivového oleje. Cílem experimentu bylo připravit základy složené z včelího vosku a rostlinných olejů (kakaového a mandlového nebo olivového) a zapracovat do těchto základů účinné složky – hustý propolisový extrakt a/nebo med. Hotové přípravky byly uchovávány za různých teplotních podmínek a v určitých intervalech hodnoceny organolepticky a mikroskopicky.

Klíčová slova: kakaový olej, med, propolis, rostlinné oleje, topické polotuhé přípravky, včelí vosk

Abstract:

Formulation, preparation and evaluation of topical semisolid preparations containing bee's products

The graduation thesis deals with the formulation, preparation and evaluation of the topical semisolid preparations contained bee products. The theoretical part is focused on the composition and properties of vegetable oils, namely cocoa, almond and olive oil. The purpose of experimental part was to prepare bases composed of beeswax and vegetable oils (cocoa and almond or olive oil) and to incorporate into these bases active compounds – thick propolis extract and/or honey. Preparations were stored under different temperature conditions and evaluated organoleptically and microscopically in certain intervals.

Key words: beeswax, cocoa oil, honey, propolis, topical semisolid preparations, vegetable oils

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a veškerou použitou literaturu a prameny jsem řádně a úplně citovala.

V Brně:

V úvodu této práce bych chtěla poděkovat vedoucí diplomové práce Doc. PharmDr. Rutě Masteikové, Csc., za její čas, trpělivost, cenné rady a odborné připomínky během přípravy této práce. Poděkování patří také dalším pracovníkům Ústavu technologie léků za vytvoření příjemného prostředí pro práci v laboratoři.

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1. Polotuhé topické přípravky	8
2.1.1. Fyzikální vlastnosti polotuhých topických přípravků	8
2.1.2. Požadavky na základ	9
2.2. Rostlinné oleje	9
2.2.1. Složení rostlinných olejů	9
2.2.2. Získávání rostlinných olejů	12
2.2.3. Úprava rostlinných olejů	13
2.2.4. Fyzikální a chemické vlastnosti olejů.....	14
2.2.5. Hodnocení olejů.....	15
2.2.6. Klasifikace olejů.....	16
2.3. Rostlinné oleje použité v experimentální části práce.....	17
2.3.1. Kakaový olej.....	17
2.3.1.1. Kakaové boby	18
2.3.1.2. Složení a vlastnosti kakaového oleje	19
2.3.1.3. Krystalizace kakaového oleje	20
2.3.1.3.1. Polymorfismus kakaového oleje.....	21
2.3.1.3.2. Nukleace	23
2.3.1.3.3. Růst krystalů	25
2.3.1.3.4. Mikrostruktura a makrostruktura	26
2.3.1.3.5. Parametry ovlivňující krystalizaci	26
2.3.1.4. Využití kakaového oleje	26
2.3.2. Mandlový olej.....	27
2.3.2.1. Složení a vlastnosti mandlového oleje	28
2.3.2.2. Využití mandlového oleje	29
2.3.3. Olivový olej	30
2.3.3.1. Složení a vlastnosti olivového oleje	31
2.3.3.2. Použití olivového oleje.....	32

3.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	34
3.1.	Materiály a metodika	34
3.1.1.	Přístroje a zařízení	34
3.1.2.	Použitá léčiva a pomocné látky	34
3.1.3.	Metodika experimentální části	35
3.1.3.1.	Úprava hustého propolisového extraktu.....	35
3.1.3.2.	Příprava základu.....	36
3.1.3.3.	Zpracování účinných látek	37
3.1.3.4.	Uchovávání vzorků	38
3.1.3.5.	Organoleptické hodnocení.....	38
3.1.3.6.	Mikroskopické hodnocení	39
4.	VÝSLEDKY	41
4.1.	Organoleptické hodnocení polotuhých topických přípravků.....	41
4.2.	Mikroskopické hodnocení polotuhých topických přípravků	60
5.	DISKUSE	68
5.1.	Cíl.....	68
5.2.	Mandlový versus olivový olej.....	68
5.3.	Vliv koncentrace kakaového oleje.....	71
5.4.	Vliv účinných látek.....	74
5.5.	Vliv podmínek a doby uchovávání	83
6.	ZÁVĚR	89
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	91
8.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	98
9.	SEZNAM PŘÍLOH.....	99
10.	PŘÍLOHY	100

1. ÚVOD

V posledních letech, která jsou především ve znamení spěchu, nezdravého životního stylu a hledání stále nových umělých chemických sloučenin, se opět člověk snaží odprostit od těchto nástrah moderního světa a vrací se k prosté a nejvzácnější přírodě. Lidé znovu objevují krásu, ale i pozitivní a léčebné účinky samotné přírody.

Mezi takto znovu objevené přírodní látky se dostávají včelí produkty. Již od samého počátku vývoje lidstva sloužil med jako potrava a zřejmě i jako jediné možné sladidlo. Ale už staří Egypťané, Řekové i Římané znali blahodárné a omlazující účinky medu a v hojné míře jich využívali při léčbě horečnatých stavů, nechutenství a při mnoha dalších nemocech.

V české historii má med také svoje nezastupitelné místo, vždyť údajně praotec Čech při výstupu na horu Říp pronesl památnou větu: „Tot' jest ta země krásná, mlékem a medem oplývající.“ Med má svůj nezastupitelný význam v kuchyni i v léčitelství až do dnešních dob po celém světě.

Z dalších včelích produktů se v dnešní době hojně využívají také včelí propolis, mateří kašička pod názvem geleé royal, včelí vosk, včelí jed a včelí pyl. Všechny tyto produkty se postupně stávají součástí biostravy a potravních doplňků na podporu lidského zdraví, ale neúčinnější jsou při zachování klasické, lidovým léčitelstvím ověřené, aplikace. Vyvinula se také dokonce věda, tzv. apiterapie, která se zabývá využíváním včelích produktů pro léčebné účely.

Rostlinné oleje také jednu dobu patřily k opomíjeným surovinám, ale v dnešní době se k rostlinným olejům přistupuje jako k vhodnému zdroji esenciálních nenasycených mastných kyselin a vitamínů rozpustných v tucích. Jsou nepostradatelnou ingrediencí v kuchyni, ale i v kosmetice a ve farmaceutickém průmyslu. Na pokožku mají příznivý zvláčňující, vyživující a hydratační účinek, proto se používají především jako konstitutivní pomocné látky při výrobě polotuhých topických přípravků.

Cílem diplomové práce byla formulace, příprava a hodnocení polotuhých topických přípravků na rty složených z přírodních surovin. Konstitutivní pomocné látky tvořily rostlinné oleje, včelí vosk a cholesterol a úlohu účinných látek převzal med a/nebo propolisový extrakt.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Polotuhé topické přípravky

Preparata semisolida ad usum cutaneum neboli polotuhé topické přípravky pro použití na kůži. Jak vyplývá z označení, přípravky slouží k místnímu podání na kůži, ale také na některé sliznice. Mohou sloužit jako prostředek k penetraci léčiva kůži nebo se užívají pro změkčovací či ochranný účinek na topická místa. Vzhledově jsou tyto přípravky většinou homogenní^[1].

Základ tvořící topické polotuhé přípravky je dvojího typu, a to jednoduchý nebo složený. V obou typech základu se léčivá látka rozpouští nebo je jemně dispergovaná (suspendována či emulgovaná). Právě základní složka je velmi důležitá pro ovlivňování účinku léku a pro uvolňování léčiva^[1,2].

Jako základ lze použít látky přírodní nebo syntetické, které se chovají jako jednofázové či dvoufázové systémy. Podle základu se pak topické polotuhé přípravky dělí na hydrofilní a hydrofobní (lipofilní). Častou složkou polotuhých topických přípravků jsou v dnešní době také konzervanty, emulgátory, antioxidanty, zvlhčovačlá, smáčedla nebo látky urychlující vstřebávání účinných složek.

Polotuhé topické přípravky se připravují také jako sterilní, jsou-li určeny k použití pro rozsáhlé rány nebo silně poškozenou kůži^[1,2].

2.1.1. Fyzikální vlastnosti polotuhých topických přípravků

Fyzikální vlastnosti polotuhých topických přípravků vycházejí z fyzikálních vlastností základu. Základy zde můžeme vždy považovat za gely, neboť základními stavebními složkami je tuhá látka vytvářející gel a kapalná hydrofilní nebo hydrofobní látka. Tyto dvě fáze jsou sice rozdílné, ale tvoří spojitý systém, ve kterém nelze pozorovat fázové rozhraní, a proto je považujeme za jednofázové. Jsou to bikoherentní systémy, kde částice jsou silami uspořádány do síťovité struktury a molekuly rozpouštědla jsou v těchto sítích uzavřeny^[1,2].

Procento tuhé fáze závisí na příbuznosti s kapalnou fází. Je-li kapalná fáze chemicky příbuzná s fází tuhou (například vazelíny), musí být koncentrace tuhé fáze vyšší a konzistence takového základu závisí na teplotě. Jedná-li se o chemicky rozdílnou kapalnou a tuhou fází (například hydrogely makromolekulárních látek), procento tuhé fáze je nižší a konzistence se v závislosti na teplotě mění méně. Kapalná fáze může na povrchu tuhých částic tvořit solvatační vrstvu nebo se váže do síťovité struktury, kde je však méně stabilní a po určité

době se může ze struktury vyvazovat a uvolňovat, čímž vzniká inkompatibilita vytvořeného systému^[1,2].

2.1.2. Požadavky na základ

Jak již bylo zmíněno, právě základ je tou částí přípravku, který se podílí a zodpovídá za průnik léčiva kůži a za samotný účinek léčiva. Mezi základní požadavky základu proto patří snadná rozstíratelnost na kůži při pokojové teplotě, dobrá přilnavost na kůži, homogenita přípravku, jak chemická tak fyzikální stabilita, která zajistí stálost přípravku, kompatibilita s přidávanými léčivými látkami, snadné odstranění zbytku přípravku z kůže, bez obsahu alergenů a samozřejmě musí být základy schopné uvolnit léčivou látku a pomoci jí penetrovat do kůže^[2].

2.2. Rostlinné oleje

Rostlinné oleje jsou přírodní suroviny, které můžeme užívat vnitřně k doplnění výživově hodnotných látek^[3], ale i zevně především v kosmetice k ošetření pleti, přičemž nezastupitelná část se využívá ve farmaceutickém průmyslu jako dermatologika^[4,5]. Ve farmaceutické galenice slouží rostlinné oleje především jako konstitutivní pomocné látky^[6].

2.2.1. Složení rostlinných olejů

Rostlinné oleje obsahují celou řadu přírodních složek s příznivými účinky^[7]. Jelikož rostlinné oleje patří mezi organické sloučeniny, jsou jejich základními stavebními prvky uhlík, vodík a kyslík^[8]. Základními složkami tvořícími rostlinné oleje z 95–98 % jsou estery vyšších mastných kyselin a glycerolu^[9].

Mastné kyseliny představují téměř zcela rovné řetězce alifatických karboxylových kyselin. Nejširší definice mezi mastné kyseliny zahrnují všechny nejrůznější délky řetězce, ale ve většině přírodních mastných kyselin nalézáme řetězce s 4 až 22 uhlíky, přičemž nejobvyklejší je řetězec dlouhý 18 uhlíků^[10].

Mastné kyselinové zbytky po odštěpení hydroxylové skupiny existují v nejrůznějších formách s krátkým či dlouhým řetězcem, s nasyceným či nenasyceným uhlovodíkovým řetězcem, sudým nebo lichým počtem uhlíků, v trans- nebo cis- konformačním uspořádání, s lineárním či rozvětveným řetězcem nebo jako kombinace těchto uvedených možností^[11]. Přítomnost dvojná vazby a tedy nasycenost či nenasycenost mastných kyselin a jejich poměr má velmi významný vliv na fyzikální vlastnosti u jednotlivých olejů^[12].

Z mastných kyselin vázaných v esterech rostlinných olejů to jsou především kyselina myristová, palmitová, palmitolejová, stearová, olejová, linolová, arachidonová a další^[6]. Počet uhlíků, počet vazeb a funkční vzorec nejčastěji obsažených mastných kyselin je uveden v tabulce 2.1.

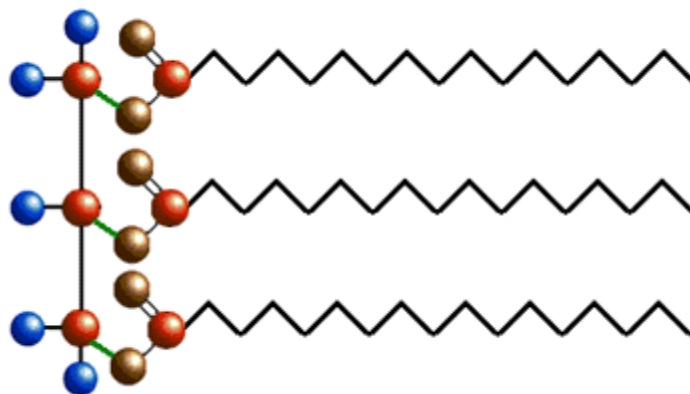
Tabulka 2.1. Mastné kyseliny zastoupené v rostlinných olejích^[13].

Název kyseliny	Funkční vzorec	Počet uhlíků	Počet = vazeb
myristová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	14	0
palmitová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	16	0
palmitolejová	$(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH})$	16	1
stearová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	18	0
olejová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18	1 (poloha 9, cis)
linolová	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	18	2 (poloha 9, 12)

Díky přítomnosti tří hydroxylových skupin v molekule glycerolu (propan-1,2,3-triolu)^[14] dochází dle stupně substituce mastnými kyselinami ke vzniku monoglyceridů, diglyceridů a triglyceridů^[6]. (Viz obrázek 2.1.) Vzhledem k symetrické struktuře glycerolu existuje pro esterifikaci mastných kyselin centrální poloha (2-) a dvě polohy krajní (1- a 3-), které vykazují identické vlastnosti^[14]. Konkrétní místa jsou označována jako *sn*-1, *sn*-2 a *sn*-3^[10].

Nejen sumární složení triacylglycerolu, ale i distribuce na jednotlivých pozicích glycerolu je jedním z důležitých kritérií pro charakteristické vlastnosti vzniklých triacylglycerolů^[14].

Mnohem menší podíl (asi 2–5 %) připadá na ostatní vedlejší obsahové látky, kde se řadí mastné alkoholy, uhlovodíky, estery vosku, deriváty vitamínu E, fenolické sloučeniny, těkavé látky, pigmenty, další acylglycerolové sloučeniny, fosfolipidy a triterpenické sloučeniny^[9]. Některé literární zdroje uvádí i další minoritní obsahové složky jako vitamíny A, D, K a fytoestrogeny a isoflavonoidy^[8]. Obsah i složení této minoritní složky je rozhodujícím kritériem o vlastnostech jednotlivých druhů olejů a zároveň se toto složení mění v závislosti na klimatických podmínkách pěstování, kvalitě plodů nebo semen a způsobu získávání a skladování oleje^[9].



Obrázek 2.1. Molekula triacylglycerolu ^[15].

Některé minoritní složky rostlinných olejů však mají určitý význam. Fosfolipidy jsou složky surových olejnatých semen. Stanovení obsahu fosfolipidů je důležité pro určení stability a kvality rostlinných olejů ^[9,10]. Největší podíl fosfolipidů tvoří lecitin, který v rostlinných olejích slouží jako emulgátor ^[8]. Termín lecitin zahrnuje ty lipidy, které se po extrakci nachází rozpuštěné v oleji ^[14].

Nejběžnější typy fosfolipidů jsou fosfatidylcholin (PC), fosfatidylinositol (PI), fosfatidylethanolamin (PE), kyselina fosfatidová (PA) a fosfatidylserin (PS) ^[5].

Fosfolipidy v rostlinném oleji zodpovídají za nežádoucí zbarvení oleje během dezodorace a destilace vodní párou a za ztráty neutrálních lipidů během neutralizačního procesu. Negativně ovlivňují stabilitu oleje chelatací kovů a zvyšováním množství kovových iontů. Odstranění fosfolipidů vede k eliminaci železa a mědi a tím ke zvýšení stability a usnadnění procesu rafinace. Sojový olej (obsahuje 3,2 % lecitinu), řepkový olej (obsahuje 2,5 % lecitinu) a slunečnicový olej (obsahuje 1,5 % lecitinu) představují hlavní zdroje obchodovaného lecitinu ^[10].

Velký význam z vitamínů mají tokoferoly a tokotrienoly. V rostlinných olejích se objevují 4 typy tokoferolů (α , β , γ , δ) a 4 typy tokotrienolů. Tyto dvě skupiny se od sebe liší přítomností dvojné vazby v postraním řetězci, ale všechny se nachází v R-konformaci. Největší obsah tokoferolů a tokotrienolů se nachází v surovém oleji, obsah těchto látek je snižován při rafinaci oleje, také způsobem uchovávání a velký vliv na snížení jejich obsahu má účinek světla ^[9].

Nejvyšší antioxidační účinek se připisuje α -tokoferolu ^[9]. Jeho nejvýznamnější zdroj z třídy rostlinných olejů představuje olej z pšeničných klíčků (192 mg α -tokoferolu ve 100 g

oleje). Celkový obsah tokoferolů se u rostlinných olejů pohybuje zhruba mezi 4,2 mg ve 100 g oleje (kokosový olej) a 268 mg ve 100 g oleje (olej z pšeničných klíčků)^[16].

Triterpenické alkoholy, alkoholy s dlouhým řetězcem, methylsteroly, steroly a triterpenické dialkoholy slouží jako další substance pro charakterizaci rostlinných olejů. Tyto alkoholy vykazují mnohem větší variabilitu ve složení mezi jednotlivými druhy olejů než mastné kyseliny a jsou bohatým zdrojem informací o původu oleje. V olejích se vyskytují jako volné alkoholy nebo estericky vázané na mastné kyseliny^[9].

2.2.2. Získávání rostlinných olejů

V běžné praxi se oleje získávají buď z dužniny plodů (například olivový olej, palmový olej, avokádový olej) nebo ze semen a bobů (například řepkový olej, slunečnicový olej, kakaový olej, olej ze sojových bobů). Oleje získané z plodů a semen představují většinu světové produkce olejů^[3,10,14].

Semena a plody určené k získávání rostlinných olejů představují díky své stabilitě a trvanlivosti vývozní artikl a mohou se zpracovávat mimo místo sklizně. Zatímco dužnaté plody, jako suroviny pro výrobu rostlinných olejů, představují velmi málo trvanlivé suroviny nevhodné pro převoz a dlouhodobější uchovávání, a proto se zpracovávají přímo na plantážích ihned po sklizni^[3,5,14].

Základními mechanismy získávání olejů jsou lisování a extrakce. Lisování je mechanické oddělení oleje z rostlinných pletiv použitím tlaku. Extrakce představuje získávání oleje vylouhováním do organického rozpouštědla, nejčastěji hexanu. Obě tyto metody bývají kombinovány pro zvýšení výtěžnosti oleje^[3,5,14].

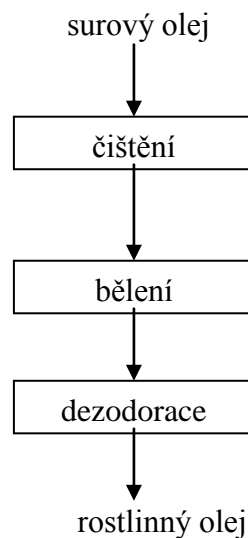
Užití obou metod je všestranné, a přesto se metoda lisování užívá u surovin obsahujících více než 25–30 procent hmotnosti tuku, zatímco extrakce se provádí u surovin s obsahem tuku pod jedno procento hmotnosti^[3]. Částečně je rozdíl i mezi obsahovými složkami v produkovaných olejích. Triacylglyceroly ani lipidy a lipidické látky ovlivněny nejsou, neboť jsou běžně rozpuštěny v buňkách. Složky fosfolipidů z buněčné stěny však při vyšší teplotě přechází do oleje ve větší míře a proto je v extrahovaném oleji obsah těchto složek mnohem vyšší než v oleji lisovaném^[3,14].

Před samotným procesem lisování či extrakce se semena loupou, melou a provádí se klimatizace semen – účinkem syté páry se za zvýšené teploty dosáhne hydrofilizace přítomných polysacharidů a bílkovin, obsah vody stoupá na 12–15 procent hmotnosti a dochází k praskání buněčných stěn. Poté se surovina suší^[3,5,14]. Podle konstrukce, způsobu použití a stupně odlisování oleje se používají předlisy, dolisy a kombinované dvojité lisy,

nejčastěji kontinuální šnekové lisy^[3]. U extrakce je velmi důležitá předúprava semen, bez které by nebyla narušena pletiva plodin a extrakce, která se řídí Hagen-Poiseuillovou rovnicí, by neprobíhala^[3,14].

2.2.3. Úprava rostlinných olejů

Rostlinné oleje nemají vždycky po přípravě ideální fyzikální a nutriční vlastnosti, proto byly vyvinuty vhodné metody pro úpravu, zkvalitnění a pročištění rostlinných olejů^[10]. (Viz obrázek 2.2.)



Obrázek 2.2. Jednotlivé procesy úpravy rostlinných olejů^[5].

Základní proces představuje rafinace, která nechá vzniknout plně rafinovaný olej pouze z acylglycerolů s minimem fosfolipidů, volných mastných kyselin, barviv a s neutrální chutí a zápachem^[3].

Během rafinace dojde k separaci fosfolipidů v procesu hydratace, kdy na hydrofilní látky působí voda a polyfunkční koncentrované kyseliny (kyselina ortofosforečná a kyselina citrónová), které vyvolají koagulaci a tím snadné oddělení fosfolipidů. Dále dojde k odkyselení oleje buď alkalickou rafinací (neutralizace volných mastných kyselin roztokem hydroxidu sodného za vzniku mýdla) nebo fyzikální rafinací (proces destilace). V třetím kroku se olej vybělí pomocí bentonitu nebo aktivního uhlí, kdy dojde k vychytání karotenoidních a feofytinových barviv. V poslední fázi se odstraní nepříjemné pachové látky v procesu dezodorizace, který představuje destilaci vodní párou^[3,5,14].

2.2.4. Fyzikální a chemické vlastnosti olejů

Rostlinné oleje se řadí mezi tzv. jednoduché lipidy^[6,14]. Celá skupina lipidů má jednu základní a charakteristickou vlastnost, hydrofobní charakter. To znamená, že rostlinné oleje jsou nerozpustné ve vodě a vodných rozpouštědlech, ale dobře se rozpouští v organických rozpouštědlech^[6].

Rostlinné oleje při pokojové teplotě většinou vykazují zabarvení od světle žluté u čištěných olejů přes nazelenalé až po nahnědlé u surových olejů. Dále jsou tekuté a čiré. Některé se při nižších teplotách zakalují a tuhnou až do konzistence masti.^[2]

Většina fyzikálních a chemických vlastností se odvíjí od chemického složení olejů. Tedy závisí na navázaných zbytcích mastných kyselin na jednotlivých hydroxylových skupinách glycerolu a na případných dalších složkách olejů^[14].

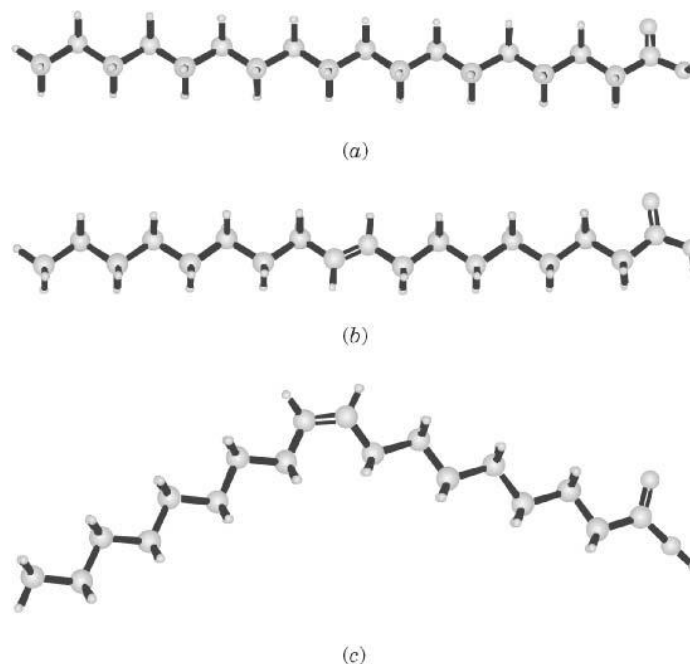
Jedním z hlavních parametrů ovlivňující vlastnosti olejů je míra nasycení mastných kyselin. Většina olejů je při pokojové teplotě tekutá^[8]. Tato vlastnost je způsobena přítomností nenasycených mastných kyselin ve struktuře triacylglycerolů v olejích. Bod tání u olejů je ovlivněn jednak délkou řetězce mastných kyselin, ale i stupněm nasycení jednotlivých kyselin^[12].

Dvojná vazba je nejen nositelem tekutosti, ale mnohem snadněji na ní může probíhat proces oxidace, který je u nenasycených kyselinových zbytků nežádoucí a způsobuje žluknutí. Tyto oleje se pokládají za méně stabilní a jsou náročnější na způsob uchování^[8].

Žluknutí, tedy rozklad nenasycených mastných kyselin, může být vyvolán mnoha exogenními faktory (účinek světelného záření, zvýšená teplota, kyslík, vzdušná vlhkost, přítomnost kovů). V procesu oxidace nejdříve vznikají radikály, které řetězovou reakcí podporují tvorbu aldehydů a ketonů. Výsledkem je nepříjemný zápach a ztráta kvality oleje. Žluknutí lze zabránit vhodnou antioxidační látkou^[1]. Hydrogenace dvojných vazeb taktéž zvyšuje stabilitu oleje, ale výsledkem je ztužený tuk, u kterého dochází k pozměnění vlastností^[8].

Dalším problémem řešeným u nenasycených mastných kyselinových zbytků jsou izomery: cis-izomery a trans-izomery. Cis-izomery mastných kyselin jsou přirozenou formou těchto sloučenin, zatímco trans-izomery představují umělé a zřejmě zdraví škodlivé sloučeniny, které mohou vyvolávat alergické projevy^[3].

Zatímco cis-vazba představuje velmi výrazný ohyb v řetězci, trans-vazby zakříví uhlovodíkový řetězec opravdu jen nepatrně, takže se podobá nasycené mastné kyselině^[10], jak je zobrazeno na obrázku 2.3.



Obr. 2.3. Kuličkový model kyseliny stearové 18:0 (a), elaidové kyseliny 18:1, 9-trans (b) a olejové kyseliny 18:1, 9-cis (c)^[10].

Při vysokých teplotách během zpracovávání rostlinného materiálu může částečně dojít k přechodu cis struktury na trans a tím i změně vlastností daného triacylglycerolu^[8].

V pevné fázi vznikající během krystalizace se také projevuje vliv různorodého složení triacylglycerolů. Především ovlivňuje balení do krystalických struktur a v důsledku toho modifikuje teplotu tání jednotlivých krystalových polymorfů^[10]. Více je tato problematika rozebrána v kapitole o krystalizaci kakaového oleje.

Z chemických vlastností charakteristických pro rostlinné oleje již byla popsána geometrická isomerie a oxidace. Reakcí probíhajících v olejích je však více. Pokud jsou oleje zahřívány nad 250 °C, dochází k polymerizaci a vzniku dimerů nebo cyklických produktů. V přítomnosti vody a nárůstu mikrobiální kontaminace se problémem stává hydrolytické štěpení (lipolýza), během kterého dochází k oddělování mastných kyselin a triacylglycerolů^[14].

Fyzikální aspekty podstatně ovlivňují vlastnosti používaných olejů a tuků, zatímco chemické aspekty mají mnohem menší význam^[14].

2.2.5. Hodnocení olejů

U rostlinných olejů je českým lékopisem předepsáno stanovení totožnosti a čistoty olejů na základě fyzikálních, chemických a senzorických charakteristik^[1].

Pro stanovení totožnosti se užívají organoleptické vlastnosti, zkouška absorbance, tenkovrstevná chromatografie, teplota tání a další zkoušky totožnosti uvedené v lékopise.

Pro hodnocení čistoty se stanovuje index lomu, teplota tání, číslo kyselosti, peroxidové, esterové, jodové a thiobarbitalové číslo, nezmýdelnitelné látky, zásaditě reagující nečistoty, absorbance, podíl mastných kyselin, sterolů a vody^[2].

U oleje využívaného v kosmetickém průmyslu je kvalita získaného upraveného rostlinného oleje hodnocena odlišnými kritérii od lékopisných. Jsou to především tato kritéria^[5]:

- volné mastné kyseliny (%)
- peroxidové číslo
- anisidinové číslo
- barva
- kovy (Fe, Ca, Mg, P)
- obsah vody
- výsledky analýzy provedené plynovou chromatografií

Konečná kvalita rafinovaného rostlinného oleje bude záviset na vlastnostech výchozího materiálu^[5].

2.2.6. Klasifikace olejů

Klasifikace olejů není jednotná, oleje lze dělit podle několika odlišných kritérií. Podle původu lze rostlinné oleje dělit na oleje ze semen a oleje z dužniny^[3,10,14]. Další možností je rozlišovat oleje podle toho, z jaké komodity byly získány. Tedy jestli jsou suroviny hlavně na výrobu oleje (slunečnicové semeno, řepka) nebo olej vzniká jako druhotný produkt při výrobě produktu primárního (kukuřičný olej, olej z bavlníku)^[10].

Nejčastěji se rostlinné oleje třídí podle složení mastných kyselin s převládajícím obsahem kyseliny laurové a myristové (palmojádrový a kokosový olej), s nejvyšším obsahem kyseliny palmitové, stearové a olejové (palmový olej, kakaový olej), oleje s převahou kyseliny olejové a linolové (olivový a slunečnicový olej) a s převažující kyselinou linoleovou (technické oleje)^[10].

V poslední době se rozvíjí výzkum olejů a také jejich třídění, například podle botanického původu s využitím obsahu aminokyselinového profilu^[17].

Po provedení celého procesu výroby lze rostlinné oleje dělit dle čistoty na oleje surové (nerafinované), oleje panenské (virgin) získané mechanickým zpracováním za přiměřené teploty, oleje extra panenské (extra virgine) s kyselostí méně než 1 %, oleje jemně panenské

(fine virgin) s kyselostí do 1,5 %, oleje panenské na svícení (virgin lampate) s vysokou kyselostí určené k rafinaci, oleje rafinované a oleje residuální pro další zpracování v průmyslu^[8].

V lékopise bychom našli tyto oleje: mandlový (*Amygdalae oleum raffinatum*, *Amygdalae oleum virginale*), kakaový (*Cacao oleum*), slunečnicový (*Helianthi oleum raffinatum*), rybí (*Jecoris aselli oleum*), lněný (*Lini oleum virginale*), kukuřičný (*Maydis oleum raffinatum*), olivový (*Olivae oleum raffinatum*, *Olivae oleum virginale*), řepkový (*Rapae oleum raffinatum*), ricinový (*Ricini oleum virginale*), sezamový (*Sesami oleum raffinatum*), podzemnicový (*Arachidis oleum raffinatum*), brutnákový (*Boraginis oleum raffinatum*), světlicový (*Carthami oleum raffinatum*), sojový (*Sojae oleum raffinatum*), kokosový (*Cocois oleum raffinatum*) a pšeničný olej (*Tritici oleum raffinatum*, *Tritici oleum virginale*)^[2].

Lékopis také uvádí oleje upravené hydrogenací: bavlníkový (*Gosypii oleum hydrogenatum*), podzemnicový (*Arachidis oleum hydrogenatum*) a sojový olej (*Sojae oleum hydrogenatum*)^[2].

2.3. Rostlinné oleje použité v experimentální části práce

2.3.1. Kakaový olej

Kakaový olej, neodborně nazývaný též jako kakaové máslo, je ve farmaceutické technologii v dnešní době na ústupu, jelikož čípky, na jejichž výrobu se kakaový olej užíval nejčastěji, se dnes vyrábějí z materiálu při výrobě stabilnějších. Tyto materiály však zcela nezastupují všechny výhody kakaového oleje^[1].

Stále je však kakaový olej součástí lékopisu, kde je definován jako filtrovaný nebo odstředěný olej získaný za tepla lisováním pražených oloupaných a klíčků zbavených semen druhu *Theobroma cacao* L.^[2]

První zmínky o kakaovém oleji jsou datovány zhruba před 4000 lety, kdy byly kakaovníky objeveny v oblasti povodí Amazonky a Orinoka^[18] a byly obdařeny nádherným jménem *Theobroma*, což v překladu znamená „jídlo pro bohy“^[19,20]. Velkého uplatnění se kakaovým bobům dostalo v oblastech Mexika, kde se kakaová semena začala užívat jako platidlo a také odtud pochází název „čokoláda“ užívaný pro drcenou směs kakaových bobů^[19].

První Evropan, který poznal kakaové boby, byl Kryštof Kolumbus při své čtvrté cestě do Nového Světa v roce 1528. Neprojevil však o kakaové boby zájem, takže se do Evropy

dostaly až o 20 let později díky Hernando Cortézovi^[18]. Prakticky od této doby se začaly kakaové boby hojně využívat v léčitelství a medicíně na nespočet nemocí^[20].

2.3.1.1. Kakaové boby

Kakaové boby vyrůstají jako semena v plodech kakaovníku pravého (*Theobroma cacao*) patřícího do čeledi lejnicovité (*Sterculiaceae*). Tato rostlina pocházející z oblasti Amazonky je dnes často pěstována na plantážích vlhkých tropických oblastí^[4].

Rostlina je vysoká okolo 15 metrů s krátkým kmenem, ale v kulturách dorůstá nižší. Listy jsou střídavé, až 40 centimetrů dlouhé, oválné na konci zašpičatělé^[4,19]. Květy jsou velké kolem 15 milimetrů, krémové barvy s růžovým nádechem^[4,19].



Obrázek 2.4. Rostlina a plod *Theobroma cacao*^[21].

Plody jsou téměř 30 centimetrů dlouhé s podélnými vybouleninami ve tvaru kulaté až podlouhlé bobule s tupou bází, ale na konci zašpičatělé. Při dozrávání se mění barva přes žlutou až do hnědočervené. Povrch plodu tvoří tlustá slupka, pod kterou je v bílé dužnině uloženo 5 svislých řad velkých semen, které se označují jako kakaové boby^[4,19].

Stromy jsou všeobecně rozšířené na rozsáhlých územích pod krytem ostatních stromů. Přesto kakaovníky plodí po celý rok, ale sklizeň probíhá většinou v období od června do prosince^[19].

Každé semeno se skládá ze dvou děloh a embrya rostliny, vše je překryto obalem a vznikají kakaové boby. Dělohy se po naklíčení rostliny stávají zásobárnou živin a obsahují asi polovinu své suché váhy kakaového oleje^[22]. Po dozrání jsou u kakaových plodů narušeny slupky a boby jsou přístupné pro fermentaci. Tento proces zvýší obsah tuku a zároveň usnadní oddělení děloh od slupky^[19]. Kakaové dělohy jsou obvykle sušeny a praženy, aby se rozvinula kakaová vůně a boby se vysušily. Dále se pokračuje mletím, díky kterému se protrhnou stěny buněk a uvolní se kakaový olej^[23]. Extrakce může probíhat pomocí hydraulického lisování nebo šroubového lisu, kdy vzniká velmi kvalitní kakaový olej, nebo extrakcí rozpouštědly, kdy vzniká olej nižší kvality^[18,23]. Obvykle kakaové boby obsahují 54–55 % kakaového oleje^[23,24], což je mnohem větší množství než jiná olejnatá semena s výjimkou kokosového ořechu, který obsahuje až 64 % tuku^[25].

2.3.1.2. Složení a vlastnosti kakaového oleje

Dle Českého lékopisu 2009 je kakaový olej prezentován jako nažloutlá mastná, poněkud křehká hmota, nevýrazného pachu po kakau a nevýrazné charakteristické chuti^[2,26]. Při pokojové teplotě je pevný^[27,28].

Hlavní obsahovou složkou kakaového oleje jsou triacylglyceroly. Ze 75–90 % tvoří kakaový olej symetrické triacylglyceroly s kyselinou olejovou (C18:1) na druhé pozici v glycerolu. Další hlavní složky triacylglycerolů představují kyselina palmitová (C16) a stearová (C18). Nejčastějšími TAG jsou POP, POS, SOS (P = palmitová, S = stearová, O = olejová)^[18,28,29,30]. Nenasycené mastné kyseliny jsou v TAG pouze minoritní složkou^[18].

Unikátní složení TAG má za důsledek jedinečné charakteristiky teploty tání a také ovlivňuje krystalizaci^[30]. Přibližně 20 % triacylglycerolů je kapalných při pokojové teplotě, ale kakaový olej jako celek má rozsah tavení při 30–32 °C. Tato vlastnost je podstatná pro funkčnost kakaového oleje při jeho použití^[18,28,29,30]. Obsah TAG a jejich složení je velmi ovlivňováno podmínkami životního prostředí, hlavně teplotou a dešťovými srážkami^[30].

Kakaový olej obsahuje i spoustu biologicky aktivních substancí. Celkový fenolický podíl látek je udáván v intervalu 1–3,2 %^[31]. Polyfenolické sloučeniny se mohou nacházet jako jednotlivé monomerní jednotky nebo oligomery. V kakaovém oleji jsou obsaženy hlavně procyanidiny^[32,33]. Dalšími látkami jsou tyramin, dopamin, theobromin a kofein^[31]. Ze skupiny fytoosterolů lze nalézt v kakaovém oleji sitosterol a obtusifoliol^[29,31].

Zajímavou skupinou obsaženou v kakaovém oleji jsou tokoferoly. Nejobsáhlejším je β -tokoferol, následuje γ -tokoferol a α -tokoferolu je obsaženo nevýznamné množství^[29].

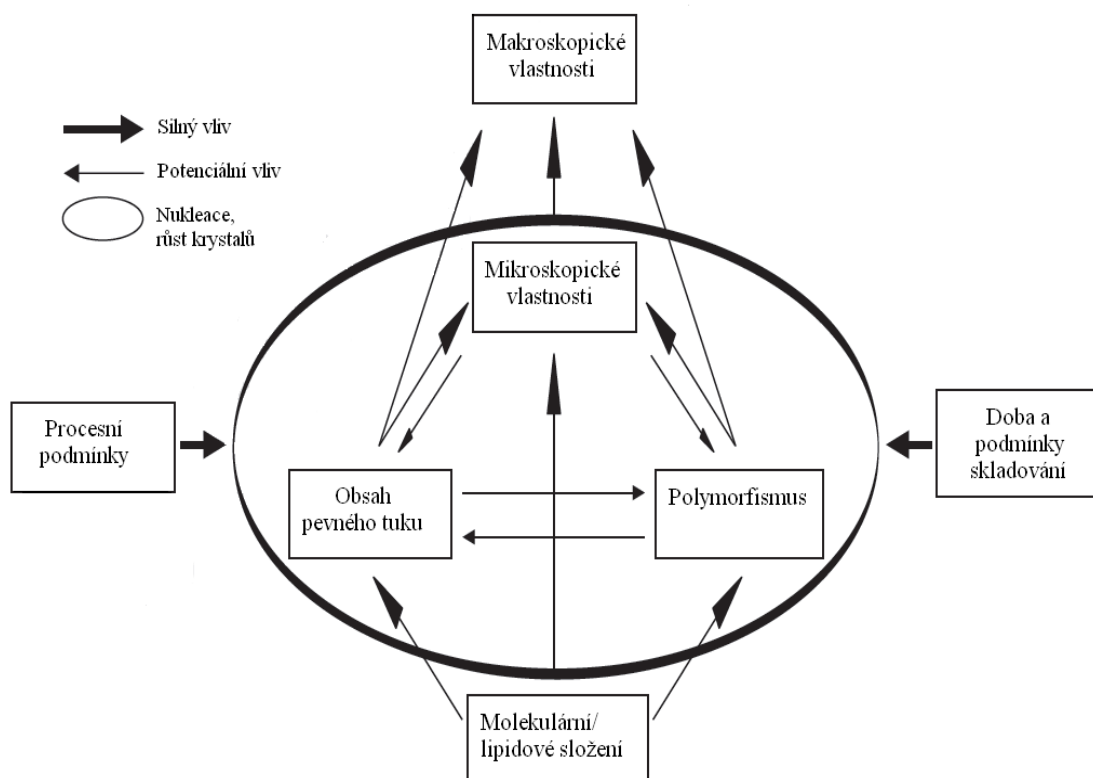
Velmi důležitou složkou v kakaovém oleji i kakau jsou peptidy a aminokyseliny^[34]. Ve větší kvantitě jsou prezentovány glutamin, kyselina asparagová, arginin a leucin^[31]. Peptidy a jejich aminoskupiny vstupují při zvýšené teplotě do Maillardovy reakce, díky které se vytváří produkty nesoucí charakteristickou vůni a chuť kakaa^[34].

Fyzikální a chemické vlastnosti kakaového oleje jsou velmi složité, mění se během vývoje a života bobů a v závislosti na procesech, kterými prochází^[22].

Český lékopis uvádí i další vlastnosti: v ultrafialovém světle při 365 nm je kakaový olej inaktivní nebo vykazuje jen velmi nevýraznou fluorescenci. Je velmi snadno rozpustný v etheru a v etheru petrolejovém, těžce rozpustný v ethanolu^[2].

2.3.1.3. Krystalizace kakaového oleje

Triacylglyceroly jako hlavní složky kakaového oleje jsou známé krystalizací v řadě různých polymorfních forem v závislosti na podmínkách zpracování a chemickém složení^[35]. Krystalizace kakaového oleje je dlouhý a složitý proces, který je schematicky zjednodušen na obrázku 2.5. Tento model přímo ukazuje, že složení lipidů pod vlivem zpracování a skladovacích podmínek bude ovlivňovat pevný obsah tuku, polymorfismus a mikrokrystalickou strukturu tukové sítě. Tyto faktory se ovlivňují i navzájem^[10].



Obrázek 2.5. Vliv vnějších i vnitřních faktorů na vznik krystalové sítě^[10].

2.3.1.3.1. Polymorfismus kakaového oleje

Polymorfismus je schopnost molekuly existovat ve více než jedné krystalické formě v závislosti na uspořádání v krystalové mřížce^[10]. V krystalickém stavu se molekuly TAG snaží zaujmout co možná nejvhodnější prostorové uspořádání ve vztahu k jejich sousedům, optimalizovat jejich intermolekulárních a intramolekulárních interakce a dosáhnout tak co nejefektivnějšího těsného zabalení. Díky různým TAG strukturám vznikají různé polymorfismy^[10].

Do současnosti bylo rozpoznáno šest polymorfních struktur rozlišovaných u kakaového oleje^[10,26,36,37,38,39,40].

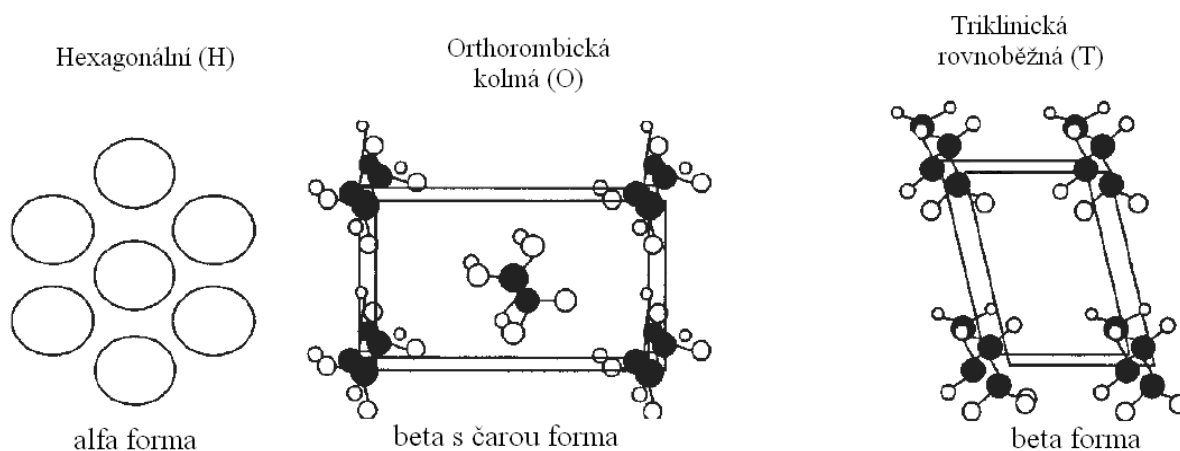
Srovnání těchto polymorfních struktur napříč literaturou je však velmi obtížné, neboť různí autoři užívají různé značení jednotlivých polymorfních struktur^[40]. Mezi nejčastější způsoby patří značení řeckými písmeny α , β a γ ^[36], ale často se užívá značení římskými číslicemi I–VI^[37,39]. V obou případech jsou struktury řazeny podle rostoucí teploty tání, ty se však také liší podle jednotlivých autorů pro jednotlivé struktury, jak uvádí tabulka 2.2., a proto se také velmi často udávají jako teplotní intervaly než jednotlivé nominální hodnoty^[35].

Tabulka 2.2. Jednotlivé polymorfní struktury a jejich teploty tání u kakaového oleje ve srovnání u dvou různých autorů^[10].

Forma		Teplota tání [°C]	
		Wille a Lutton	Davis and Dimick
I	γ	17,3	13,1
II	α	23,3	17,7
III	β'_2	25,5	22,4
IV	β'_1	27,5	26,4
V	β_2	33,8	30,7
VI	β	36,3	33,8

Struktura α , značená také jako forma II je jen málo stabilní strukturou. Při balení se řetězce nespojují zcela natěsno a vzniká hexagonální (H) subcelulární struktura s nízkou hustotou^[10,35,36]. Vzniklá mřížka je dvojdimenzionální a na rentgenové difrakci (XRD) vzniká $0,41^\circ$ široký úhel^[10].

Teplota tání je velmi nízká a pohybuje se okolo 20 °C^[10,35], nejdelší životnost má tato polymorfní struktura při 0 °C^[35]. Pro fázi α je uváděna nejvyšší hodnota Gibbsovy energie, která má význam pro přechod jednotlivých polymorfních struktur mezi sebou^[10].



Obrázek 2.6. Krystalické uspořádání polymorfních struktur^[10].

Struktura β' je dělena na další dvě podstruktury β'_1 a β'_2 . O jejich existenci se v některých zdrojích stále diskutuje^[40]. Při balení vzniká těsnější krystalová mřížka s kolmou orthorombickou (O) strukturou subcelulární podjednotky s dvojitým nebo trojitým balením řetězců. Tato struktura ve tvaru obdélníku představuje pevně zabalené mřížky. Na rentgenové difrakci se zobrazuje jako dva úhly široké 0,37° a 0,41°^[10].

Teplota tání β' polymorfní struktury se pohybuje kolem 25 °C, struktura je stabilní zhruba od teploty nad 20°C^[35,36]. Gibbsova energie pro tyto struktury je střední^[10].

Struktura β , se také dělí na dvě podstruktury β a β_2 ^[40]. Při balení vzniká nejtěsnější uspořádání v krystalové mřížce s triklinickou (T) rovnoběžnou podjednotkou s vysokou hustotou. (Viz obrázek 2.6) Jelikož je struktura velmi těsná, vzniká pouze při pomalé krystalizační rychlosti nebo při nízkém stupni podchlazení a navíc za podmínky, že je přítomno dostatečné množství TAG stejného druhu, které jsou schopné se do této těsné struktury uspořádat^[10,35,36] Na rentgenové difrakci se zobrazuje jako úhly široké 0,46°, 0,39° a 0,38°^[10].

Teplota tání β polymorfní struktury se pohybuje kolem 36 °C, struktura je stabilní zhruba od teploty nad 20°C, pod touto teplotou struktura β nevzniká za jakýchkoliv podmínek^[35]. Gibbsova energie pro tyto struktury je nejnižší^[10].

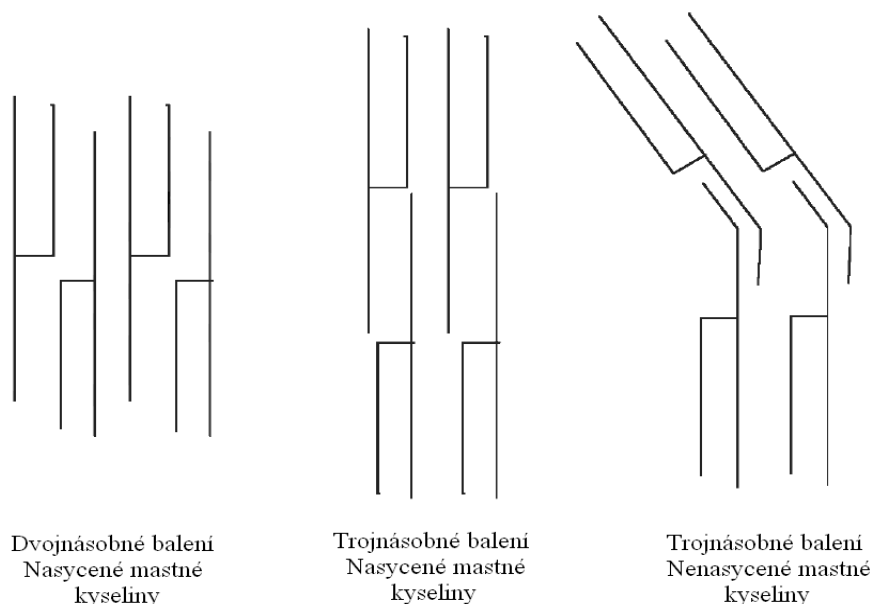
Struktura γ značená také jako forma I je jen velmi málo stabilní strukturou, někdy označována za průsvitnou amorfni formu^[14]. Při balení se řetězce spojují jen velmi volně a

vzniká orthorombická (O) subcelulární struktura s nízkou hustotou^[10,35,36]. Vzniklá mřížka je dvojdimenzionální^[10]. (Viz obrázek 2.6.)

Teplota tání je velmi nízká a pohybuje se okolo 15 °C^[10,35], navíc tato forma má jen velmi krátkou životnost^[35]. Pro fázi γ je uváděna ještě vyšší hodnota volné Gibbsovy energie než pro fázi α ^[10]. Je to metastabilní fáze^[35].

Uspořádání molekul do krystalické formy závisí na rychlosti chlazení, teplotě, při které krystalizace probíhá, smykovém tření a složení lipidové frakce^[10].

Obecně platí, že TAG se třemi nenasycenými mastnými kyselinami krystalizují ve dvouřetězcovém balení, zatímco třířetězcové balení vzniká v přítomnosti různých mastných kyselin ve struktuře TAG, nebo liší-li se mastné kyselinové zbytky o více jak 4 uhlíky^[10]. (Viz obrázek 2.7.)



Obrázek 2.7. Balení do dvou- nebo třířetězcové struktury^[10].

2.3.1.3.2. Nukleace

Nukleace neboli vytvoření krystalické fáze z kapalného skupenství je nejdůležitějším faktorem v řízení krystalizace, který zahajuje proces krystalizace^[10,41]. Rychlost nukleace je hlavním faktorem určujícím počet a velikost vzniklých krystalů a také jejich polymorfní formy^[10,37,38]. Nukleace nikdy neproběhne, nedojde-li k podchlazení nebo přesycení roztoku. Tato podmínka však nemusí být vždy dostačující, neboť mezi krystalovými formami existují energetické bariéry, které musí být překonány^[10].

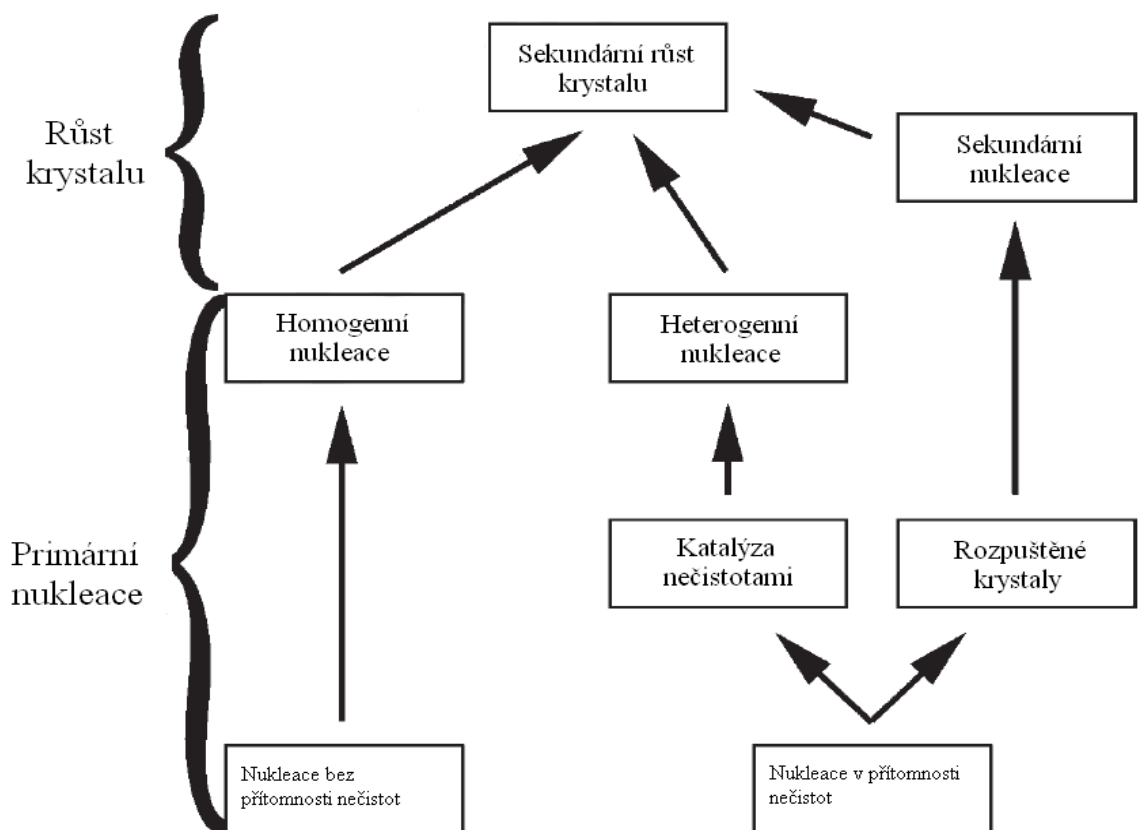
Jádro je nejmenší krystal, který při určité teplotě může existovat v roztoku, takže je třeba určitá energie, aby vznikla krystalová mřížka. Tato energetická bariéra, která působí proti přechodu do krystalové mřížky, je překonána nukleací a následně se ze struktury uvolňuje skupenské teplo tuhnutí neboť v krystalové mřížce je nižší energetická úroveň^[42].

Nukleace probíhá jako primární nukleace, která se dále dělí na homogenní a heterogenní, anebo jako sekundární nukleace^[10].

Homogenní nukleace představuje reakci čistě mezi složkami roztoku, tedy mezi dvěma molekulami triacylglycerolu. Tato nukleace je v kakaovém oleji málo pravděpodobná, neboť kakaový olej neobsahuje jen TAG, ale i spoustu dalších složek^[10].

Heterogenní nukleace je vyvolána přítomností cizích částic nebo katalytických nečistot, a proto nevyžaduje tak náročné energetické podmínky na vznik jádra. Jako iniciační komponent jádra může sloužit nečistota, voda, fosfolipidy, diacylglyceroly, monoacylglyceroly, obsah rozdílných TAG, přičemž žádný není ve vyšší koncentraci než 1 procento, stříhové tření, teplotní gradient^[10,38].

Sekundární nukleace vzniká, když jádra při primární nukleaci rostou nerovnoměrně a oddělí se, nebo primární jádra jsou rozbita například při zpracování^[10].



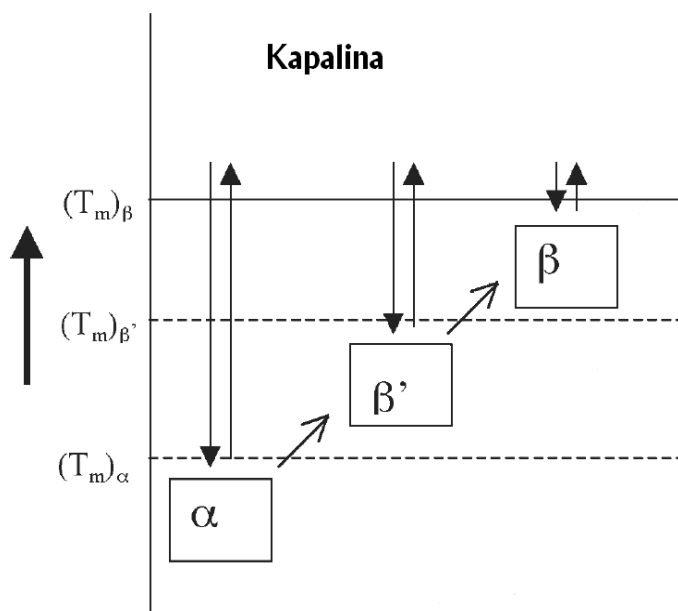
Obrázek 2.8. Grafické zobrazení procesů nukleace a růstu^[10].

2.3.1.3.3. Růst krystalů

Vytvořením primárního jádra vznikají krystalky s polymorfními strukturami^[43]. Ihned po iniciaci vzniká amorfni γ polymorfní struktura, která jako metastabilní přechází do struktury α ^[35]. Méně stabilní forma α po postupném zvyšování teploty taje a dochází k formování polymorfní struktury β' . Tato již mnohem stabilnější struktura přetrvává v kakaovém oleji mnohem déle, než předchozí dvě struktury. Zároveň tato struktura může za určitých podmínek vznikat přímo z taveniny, je-li teplota tavení vyšší jak zhruba + 20 °C. Poslední nejstabilnější fázi je polymorfní struktura β , která však přímo z taveniny vzniknout nemůže za žádných podmínek^[10,14,35]. (Viz obrázek 2.9.)

Tyto postupné kroky popisuje Ostwaldovo pravidlo, které předpovídá, že dojde ke změně fáze krok za krokem cestou postupně stabilnějších fází^[10].

Vzniklé krystalky agregují, rostou a tvoří shluky, které dále interagují, což vede k vytvoření mikrostruktur^[43,44]. Růst probíhá díky začleňování dalších TAG z roztoku na povrch vznikajících krystalických struktur. TAG migruje kapalnou fází na povrch krystalu, kde se uspořádá do struktury a orientuje se. Poté putuje napříč povrchem krystalů, dokud nenajde vhodné místo pro inkorporaci do krystalické mřížky. Růst pokračuje tak dlouho, dokud je dost volné energie pro krystalizaci. Nakonec růst krystalů ustává, když systém dosáhne rovnováhy mezi kapalnou a pevnou fází nebo je celý systém zkrystalizován^[10].



Obrázek 2.9. Polymorfní struktury lipidů, kde T_m představují jednotlivé teploty tání jednotlivých struktur α , β' a β ^[10].

2.3.1.3.4. Mikrostruktura a makrostruktura

Mikrostruktura zahrnuje prostorové rozložení hmoty, velikost částic, mezičásticový odstup, tvar částic a mezičásticové interakční síly. Pro popis krystalické hmoty uvnitř mikrostruktur se nejčastěji používají fraktály^[10,14].

Mikrostrukturní prvky interagují i nadále, což vede k vytváření větších uskupení. Díky interakcím vznikají trojrozměrné prostorové sítě^[10,14].

2.3.1.3.5. Parametry ovlivňující krystalizaci

Parametry, které ovlivňují krystalizaci, mohou mít vliv buď na termodynamické chování nebo kinetiku krystalizace. Patří zde především chemické složení kakaového oleje a hlavně obsah TAG. I minoritní složky obsažené v kakaovém oleji mají zásadní vliv na krystalizaci. Mohou to být například jádra pro nukleaci nebo naopak mohou krystalizaci inhibovat.

Účinek má i způsob podchlazení a rychlost podchlazení. Dojde-li k rychlému ochlazení a podchlazení, vznikají malé a ostré krystalky. Naopak při pomalém chlazení vznikají velké krystalové útvary^[10,14].

Velký vliv na strukturu je přikládán stříhu, tedy způsobu, délce a frekvenci promíchávání během výroby. Díky míchání dochází k lepšímu rozdělení krystalků a tedy vzniku sekundární nukleace a také stříh urychluje polymorfní přeměny. Studie poukazují na fakt, že stříh aplikovaný při výrobě způsobuje přeměnu formy III na nejstabilnější a žádoucí formu V. Není-li kakaový olej promícháván, vzniká z formy III forma IV, která však není tolik stabilní jako forma V^[39,40,45].

Určitý vliv na strukturu má i aplikace ultrazvuku. Ultrazvuk aplikovaný po dobu 3 sekund vyvolá vznik formy III, při aplikaci ultrazvuku po dobu 9 sekund vzniká forma III i V, ale při užití ultrazvuku po dobu 15 vteřin vzniká pouze forma V^[10].

2.3.1.4. Využití kakaového oleje

Kakaový olej se díky svým vhodným vlastnostem používá v kosmetickém i farmaceutickém průmyslu, nezanedbatelnou spotřebu představuje průmysl potravinářský^[26,46].

Struktura kakaového oleje je velmi jemná a šetrná k pokožce^[46]. Kakaový olej lze dobře používat jako základy čípků, neboť je pro organismus netoxický a léčiva se do kakaového oleje dají velice dobře vmíchat. Ve farmaceutické technologii se může kakaový olej uplatnit i jako jedna ze surovin při přípravě obalovaných tablet^[1]. Především se kakaový olej používá jako součást mastí, krémů, balzámů na rty a mýdel^[47], protože je to výborné emoliens a je používáno pro změkčení a ochranu pokožky^[19].

Pozitivní účinky kakaového oleje byly známy takřka od jeho samotného objevení. Od 16. století se kakaový olej užíval k léčení vyzáblých pacientů k nabytí váhy, stimulaci nervového systému apatických, vyčerpaných, hubených pacientů a k vylepšení trávení^[20].

V dnešní době se provádí mnoho studií na účinky kakaového oleje. Nejdůležitějším účinkem je zřejmě silná antioxidační aktivita vyvolaná přítomností katechinu a epikatechinu. Díky těmto složkám jsou produkty z kakaového oleje stabilnější, nedochází u nich k autooxidaci a v lidském těle zabraňují oxidaci lipidů^[48].

Polyfenolické látky v kakaovém oleji jsou nositelé antimutagenních účinků. Kakaový olej má vyšší antimutagenní aktivitu ve srovnání s quercetinem *in vitro* ale i *ex vivo*^[49].

Některé studie prezentují i účinek flavonoidů z kakaového oleje na humorální imunitu, kde zvyšují expresi RNA různých zánětlivých mediátorů z mikrofágu, především protein 1 a TNF- α . Kakaový extrakt také výrazně snižuje sekreci oxidu dusnatého^[50].

Flavonoidy z kakaového oleje také mají určité benefity vůči kardiovaskulárnímu systému. Hlavní flavonoid flavan-3-ol a jeho oligomerní deriváty procyanidiny zajišťují v těle antioxidační ochranu a modulaci vaskulární homeostázy. Obsah lipidové složky v kakaovém oleji je relativně vysoký, ale jedna třetina lipidů je složena z kyseliny stearové, která se uplatňuje při neutralizaci cholesterolu v těle^[51].

V poslední době se kakaový olej začíná využívat jako vhodná surovina pro přípravu lipidových jader nanočástic^[52].

2.3.2. Mandlový olej

Mandloň obecná (*Amygdalus communis* L. nebo *Prunus amygdalus*) a její plody obsahující jádra, tzv. mandle jsou již po dlouhou dobu uznávané jako komerčně i nutričně hodnotné suroviny^[53]. Mandloň je malý opadavý strom, patřící do podčeledi *Prunoideae* a čeledi *Rosaceae*, vysoký asi 4–9 metrů^[54]. (obrázek 2.10.)

Plod je tvořen kožovitým obalem, pod kterým je tvrdá skořápka uzavírající jedlé jádro. Listy jsou kopinaté, 6–12 centimetrů dlouhé a na okraji zoubkované. Květy jsou růžové nebo bílé pětičetné o velikosti 3–5 centimetrů. Mandloň kvete brzy z jara ještě před nástupem listů^[54].

Mandlový olej se od svého objevení stal velmi významným obchodním artiklem. V dnešní době jsou největšími pěstiteli mandlového oleje Kalifornie, Blízký Východ, Asie, ale také evropské státy jako Španělsko, Itálie, Řecko a Turecko^[53,55].



Obr. 2.10. Mandloň obecná (*Amygdalus communis* L. nebo *Prunus amygdalus*)^[54].

2.3.2.1. Složení a vlastnosti mandlového oleje

Mandlový olej (*Amygdalae oleum*) je mastný olej získaný lisováním za studena zralých semen druhu *Prunus dulcis* (MILL.) D. A. WEBB var. *dulcis* nebo *Prunus dulcis* (MILL.) D. A. WEBB var. *amara* (D. C.) BUCHHEIM nebo směsi obou odrůd^[2,53,56]. Další metodou získávání mandlového oleje je hexanová extrakce^[53]. Získaný olej je lehká žlutá čirá tekutina^[2,57] zlaté barvy s příjemnou a charakteristickou vůní^[58]. Mandlový olej se těžce rozpouští v lihu 96%, s etherem petrolejovým je mísitelný. Jeho teplota tuhnutí je asi 18 °C pod nulou^[2].

Základní složení mandlí představuje 50,6 % tuků, 21,3 % bílkovin, 19,7 % sacharidů, 5,3 % vody a 3,1 % popela^[53].

Tak jako u ostatních olejů jsou i zde hlavní složkou mastné kyseliny. Převládající mastnou kyselinou je kyselina olejová (64–82 %), dále kyselina linolová (8–28 %), kyselina palmitová (6–8 %) a malá množství palmitoolejové, stearové a arachidonové kyseliny (< 2,3 %).

Procentuální hodnoty se liší u jednotlivých autorů, ale pohybují se zhruba v těchto intervalech^[53,57,58,59].

V nejvyšší koncentraci jsou obsaženy nenasycené mastné kyseliny (více než 89 %), zatímco nasycené mastné kyseliny tvoří zhruba jen 10 % obsahu. Neutrální lipidy zahrnující především triacylglyceroly představují takřka 90 % obsahu, zatímco obsah polárních lipidů je nízký (maximálně do 10 % z celkových lipidů)^[55,56].

Triacylglycerolové složení je díky mastným kyselinám poměrně bohaté. Nejčastější triacylglyceroly jsou LLL, LLO, LOO, OOO, LOP, POO. Mezi triacylglyceroly v menším obsahovém zastoupení se řadí POP, SOO, PLP a LOL, kde P = kyselina palmitová, O = kyselina olejová, S = kyselina stearová a L = kyselina linolová^[59].

Mandlový olej je bohatý zdroj α -tokoferolu, nejaktivnější formy vitamínu E (kolem 390 mg v kg) a obsahuje i stopové množství jiných izomerů tokoferolů^[53,60]. Hojně zastoupení mají i polyfenolické látky. Objevují se především kyseliny p-hydroxybenzoová, syringová, vanilinová, p-hydroxyfenyloctová, a ferulová. Poslední významnější skupinou jsou fytosteroly, hlavně α -sitosterol a ve stopových množstvích stigmasterol a kampesterol^[53,55].

Z dalších obsahových látek to jsou přírodní vitamíny A, B₁, B₂, B₆^[57], ze stopových prvků hlavně měď a hořčík, bílkoviny s nadbytkem argininu a také 4–11 hmotnostních procent vlákniny^[60].

Zajímavostí je, že plody divoké odrůdy mandlí obsahují glykosid amygdalin, který se po poškození semene rozkládá na glykosid, benzaldehyd a kyanovodík, který je pro organismus silně toxický. Toxický účinek se ztrácí po vylouhování nebo po pražení semen^[54].

2.3.2.2. Využití mandlového oleje

Mandle je považována za důležitou potravinovou plodinu s vysokou nutriční hodnotou^[62]. Mandlový olej je vysoce ceněnou surovinou pro své dietetické, kosmetické a farmaceutické vlastnosti a použití^[59].

V kosmetickém průmyslu se mandlový olej užívá jako kožní hydratans^[53], emoliens, ochranný prostředek a jako základ pro použití s esenciálními oleji pro aromaterapii^[57]. Do kůže se velmi dobře vstřebává a ulevuje od svědění, pocitu sucha a brání zánětu^[54,57]. V poslední době se mandlový olej úspěšně používá na přípravu liposomů^[56].

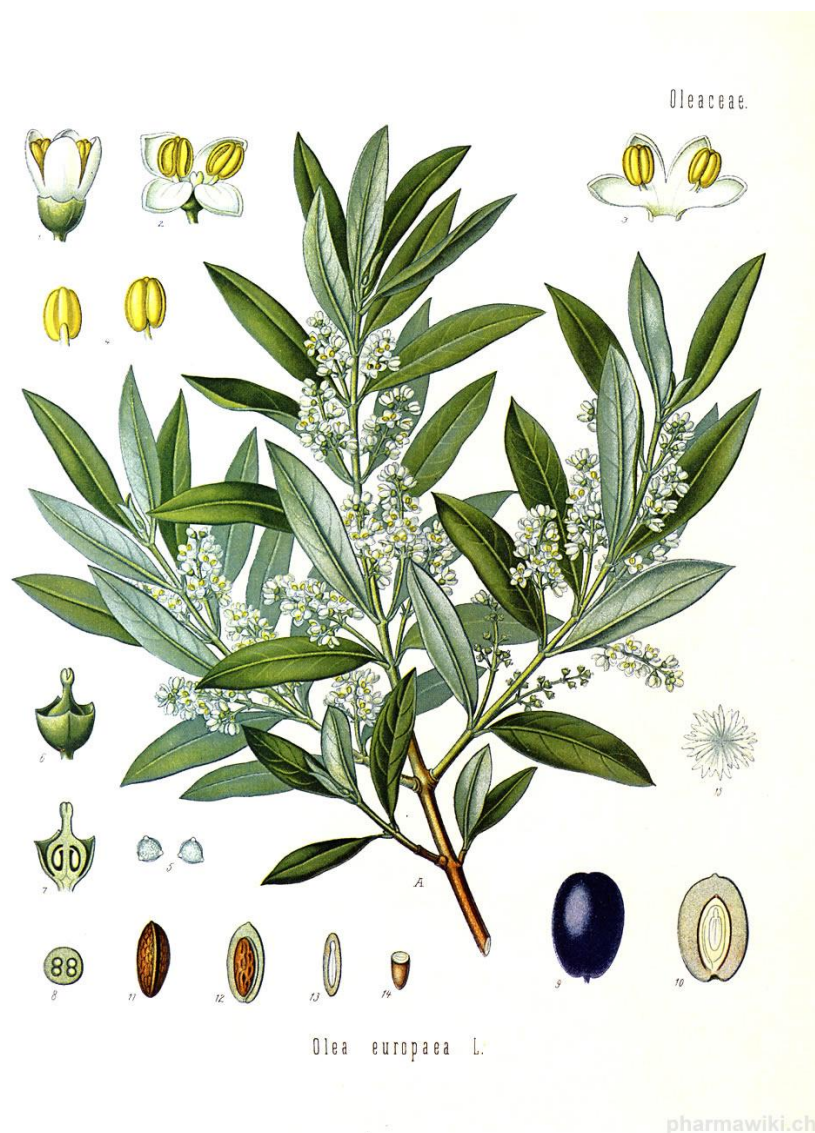
Při vnitřním užívání byl prokázán pozitivní vliv na profil plazmatických lipidů a snížení rizika kardiovaskulárního onemocnění^[55,63]. V krvi účinkem mandlového oleje dochází ke snížení LDL cholesterolu a zároveň zvýšení HDL cholesterolu. Na srdce má mandlový olej kardioprotektivní účinek^[53,60].

Celkově má mandlový olej silný antioxidační účinek, díky vysokému obsahu nenasycených mastných kyselin, ale i dalších složek^[53,55]. Dále snižuje riziko ischemické choroby srdeční, má silný anti-aterogenní efekt a celkový ochranný efekt^[60].

Výsledky mnoha studií také naznačují účinek na snížení rizika rakoviny tlustého střeva^[53,64], velmi dobře hodnocený vliv na prolaps rektu u dětí^[65] a také jemný abrazivní účinek při čištění zubů^[66].

2.3.3. Olivový olej

Olivový olej se získává ze zralých plodů Olivovníku evropského (*Olea europaea* L.) z čeledi olivovníkovité (*Oleaceae*)^[67]. (viz obrázek 2.11.)



Obrázek 2.11. Olivovník evropský (*Olea europaea* L.)^[61,72]

Olivovníky představují stále zelené xerofytické stromy až 20 metrů vysoké, na plantážích se však udržují ve výšce 4–5 metrů^[14,68]. Jejich stromová koruna je košatá a větve jsou opatřeny trny. Kmen je sukovitý, zkroucený. Listy jsou delší, olivově zelené, zespod plstnaté, kopinaté a celokrajné. Na jaře vyrůstají latovitá květenství s bílými kvítky, která mají příjemnou vůni^[67]. Plody peckovice jsou nejprve zelené, při dozrávání tmavnou přes tmavě fialovou až na téměř černou barvu^[67,69]. Sklizeň plodů pro výrobu oleje začíná uprostřed podzimu a trvá až do konce února^[70].

Olivovníky jsou odolné vůči nepříznivým podmínkám prostředí, jako je sucho, neúrodná půda, atd., ale vyžaduje mírné podnebí, nejnižší 9 °C pod nulou^[68] nebo tropické oblasti^[70]. Mohou se dožít až 2000 let^[14].

Asi 97 % světové produkce olivového oleje pochází ze středomořské oblasti. Hlavní producenti jsou Španělsko, Itálie, Řecko, Tunisko, Turecko, Maroko, Portugalsko, Sýrie a Alžírsko. Olivovníky se také pěstují ve Francii, Jugoslávii, Kypru, Egyptě, Izraeli, Libyi, Jordánsku, Libanonu, Argentíně, Čile, Mexiku, Peru, USA a Austrálii^[10,68,69,71].

Olivy se objevily v Izraeli zhruba před 45 tisíci lety. Poté se šířily po celé Evropě spolu s rozvíjející se civilizací^[70]. O velkém významu vypovídá i fakt, že olivy či olivovníky jsou zmiňovány v samotné Bibli ve Starém zákoně, ale i v řecké mytologii a římské literatuře^[14,68].

2.3.3.1. Složení a vlastnosti olivového oleje

Olivový olej se získává čištěním ze surového olivového oleje získaného ze zralých plodů^[2]. Pro extrakci se používají pouze fyzikální postupy. Lisováním za studena (do 25 °C) se získá nejkvalitnější extra panenský olivový olej. Dále lze užít odstředivky a poslední metodou je perkolace^[68].

Olivový olej je čirá bezbarvá nebo až zelenožlutá průhledná tekutina. Je prakticky nerozpustný v 96% lihu, ale mísitelný s petrolejovým etherem v teplotním rozmezí 50 až 70 °C. Při ochlazení pod 10 °C se začíná kalit a při 0 °C tuhne na měkkou hmotu. Ve směsi s vodou plave na povrchu^[2].

Zralé olivy obsahují celou řadu komponentů včetně vody (52,4 %), oleje (19,6 %), cukrů (19,1 %), bílkovin (1,6 %), organických kyselin a celulózy (6,8 %). Výnos oleje a kvalita závisí na kultivaru olivovníku, podmínkách pro růst a zdravotním stavu stromu^[70].

Hlavní složkou olivového oleje jsou především triacylglyceroly (nejméně 97 % oleje) a volné mastné kyseliny^[68]. Typické pro olivový olej je množství kyseliny olejové, mononenasyčené mastné kyseliny, jejíž obsah se pohybuje v rozmezí 56–84 % z celkového množství mastných kyselin^[69]. Dalšími mastnými kyselinami jsou kyselina palmitová,

stearová, palmitoolejová, linolová, linoleová, arachidonová, behanová a lignocerová^[68,69,73]. Hlavní triacylglyceroly objevené v olivovém oleji jsou OOO, POO, OOL, POL, SOO, kde O = kyselina olejová, P = kyselina palmitová, L = kyselina linolová a S = kyselina stearová^[10,14,68].

Fytosteroly jako funkční složky představují další významnou skupinu komponentů. Jejich obsah je asi 1000–2000 mg na kg oleje. V olivovém oleji se vyskytují tetracyklické monohydroxysloučeniny cykloartenol a 24-methylencykloatanol a pentacyklické monohydroxysloučeniny alfa a beta amyryn. Hlavní steroly olivového oleje jsou kampesterol, stigmasterol, clerosterol, β -sitosterol, sitostanol a δ -5-avenasterol. Tyto sloučeniny se vyskytují společně s malým množstvím lanosterolu a obtusifoliolu^[68,70]. Měření fytosterolů je velmi užitečnou pomůckou při zjišťování pravosti rostlinných olejů^[74]. Obsah sloučeniny sterolu, který je základním stavebním kamenem fytosterolů, ale i živočišných sterolů je v olivovém oleji v rozmezí 0,7–12 mg na kilogram oleje^[68,70].

Fenolické sloučeniny představují složky ovlivňující stabilitu i chuť. Jako hlavní složky jsou obvykle uvedeny tyrosol, hydroxytyrosol, oleuropein a další řada karboxyfenolů. Hydroxytyrozol vzniká hydrolýzou oleuropeinu a je součástí endogenních rozkladných produktů v mozku^[68,70,74,75,76]. Když se překročí hodnota 300 mg na kg fenolických látek, získává olej hořkou chuť. Právě fenolické sloučeniny mají nejsilnější antioxidační účinek^[68].

Jako i v jiných olejích jsou přítomné tokoferoly. 95 % tokoferolů tvoří α -tokoferoly, zbylých 5 % připadá na β a γ -tokoferol. Celkově obsahuje olivový olej asi 250 mg na kilogram α -tokoferol, který působí jako vychytávač volných radikálů a jako antioxidant. Synergistický účinek s tokoferoly má β -karoten. Z dalších karotenoidů jsou obsaženy lutein, neoxanthin, violaxanthin, kryptoxanthin a xanthophyly^[68,70].

Ve složení olivového oleje se objevuje i α a β -chlorofyl a α a β -pheophytin, které způsobují zelenožluté zbarvení oleje^[70].

Mezi ostatní minoritní složky patří monoacylglyceroly, diacylglyceroly, pigmenty, terpenické sloučeniny, flavonoidy, další uhlovodíky, mastné alkoholy, vosky a těkavé složky^[74,75,77].

2.3.3.2. Použití olivového oleje

Olivový olej nachází uplatnění jak v kuchyni, tak v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu^[68]. Z historického hlediska se olivový olej používal jako afrodisiakum, emoliens, laxativum, nutritivum a sedativum^[76].

Velmi častým a oblíbeným použitím olivového oleje je použití topické, kdy se při topické aplikaci využívá na akutní i chronickou léčbu poškozené kůže, ale zároveň i jako profylaxe před kožním poškozením^[78]. Dnes nejčastěji nachází uplatnění k zvlhčení suché kůže, jako součást balzámů na rty, šampónů, mýdel, přípravků proti lupům a je vhodný i k masáží^[79].

Díky složení olivového oleje, které se téměř shoduje se složením kůže, přímo chrání pokožku^[80], je účinné emoliens a léčí kůži při psoriáze, kontaktní dermatitidě, atopické dermatitidě, xeróze, ekzému horních i dolních končetin, rosacei, seborrhoi^[78]. Olivový olej je vhodný i jako masážní prostředek při léčbě revmatitidy či popálenin od slunce^[81].

V poslední době se velmi často objevují studie na ochranu kůže po topickém podání olivového oleje před UV zářením. Ze studií vyplývá, že olivový olej snižuje výskyt rakoviny kůže, je-li aplikován na kůži po expozici sluncem. Tohoto efektu je dosaženo díky antioxidačním látkám aktivujícím protein p53, který se uplatňuje při opravách poškozené DNA^[80]. Při preventivním podání může olivový olej nástup kancerózy zpomalit^[82].

U olivového oleje byla pozorována i antimikrobiální aktivita, vyvolaná přítomností polyfenolických látek hydroxytyrosolu a oleuropeinu^[83]. Ve studiích byla ověřena inhibice růstu *Salmonella spp.*, *Vibrio spp.* a *Staphylococcus aureus* účinkem oleuropeinu a u hydroxytyrosolu byly navíc inhibovány *Haemophilus influenzae* a *Moraxella catharralis*^[84]. Z kvasinek byla prokázána eradikace *Candida albicans* již sedmý den od začátku aplikace léčby olivovým olejem^[84].

V dnešní době se olivový olej užívá především díky jeho antioxidačním vlastnostem^[68]. S tím souvisí snížení výskytu ischemické choroby srdeční. Jeho účinek je založen na snižování hladiny low-density lipoproteins (LDL cholesterolu) a krevního tlaku nahrazením nasycených mastných kyselin mononenasyčenými mastnými kyselinami. Dále složky olivového oleje narušují proces aterosklerózy díky snížení citlivosti trombocytů k agregaci a narušení koagulační kaskády snížením von Willebrandova faktoru, faktoru VII a tromboxanu β_2 v plazmě. Také snižuje obsah fibrinogenu v plazmě^[73,75,76,83,85]. Ateroskleróza je blokována i díky sníženému ukládání plátu v cévách a celkové snížené chemotaxi buněk^[73].

Olivovému oleji je přičítán i antikancerogenní účinek, který vzniká pravděpodobně díky antioxidačním vlastnostem především polyfenolických látek^[76,83]. Největší účinek se projevuje na kolorektální karcinom, karcinom kůže a karcinom prsu u postmenopauzálních žen^[75,76,83,85].

Imunitní systém také dozná změn při podávání olivového oleje, kdy dochází ke snížení exprese makrofágových scavengerů. S tím také souvisí pozitivní účinek na revmatoidní artritidu^[73].

3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1. Materiály a metodika

3.1.1. Přístroje a zařízení

- automatické váhy KERN 440-33
- automatické váhy KERN 440-47
- chladnička GORENJE
- sestava: počítač Hewlett-Packard
mikroskop DN 45
kamera Sony DFW-X 700
- termostat Memmert
- unquator CITO 2000
- vodní lázeň HEROS LVL 1
- drobné laboratorní pomůcky: nerezové třenky, porcelánové třerky, skleněné tyčinky, kádinky, nerezové lžičky, podložní a krycí sklíčka

3.1.2. Použitá léčiva a pomocné látky

Amygdalae oleum raffinatum – Mandlový olej čištěný

šarže: 4387602

RNDr. Jan Kulich, Hradec Králové

Cacao oleum – Kakaový olej

šarže: 907888

RNDr. Jan Kulich, Hradec Králové

Cera flava – Žlutý vosk

šarže: 04092001

RNDr. Jan Kulich, Hradec Králové

Cholesterolum - Cholesterol

Šarže: 20070421

Dr. Kulich Pharma, s.r.o, Hradec králové

Mel – Med

Pošumavské včeličky

Dr. Ing. Jan Pintíř, Ph.D., Švihov

Olivae oleum raffinatum – Olivový olej čištěný

šarže: L803142

Dr. Kulich Pharma, s.r.o, Hradec králové

Propolisový extrakt hustý

Kaunaská univerzita medicíny, Katedra technologie léků

Propylenglycolum – Propylenglykol

šarže: 211006

RNDr. Jan Kulich

3.1.3. Metodika experimentální části

Podstatou experimentu byla příprava polotuhých topických přípravků určených převážně k aplikaci na rty. Samotná příprava se skládala z přípravy řady základů různého složení, do kterých se pak zapracovával hustý propolisový extrakt, med nebo obojí.

3.1.3.1. Úprava hustého propolisového extraktu

Jelikož je propolisový extrakt, který se používal v experimentu, sám o sobě velice hustý, nelze ho zapracovat do polotuhých přípravků bez předchozího předmíchání. Proto byl propolisový extrakt předmícháván s propylenglykolem v odpařovací misce. Do odpařovací misky bylo naváženo potřebné množství hustého propolisového extraktu a byl přidán propylenglykol v poměru 1:1. Poté byla směs pečlivě vymíchována skleněnou tyčinkou do vzniku homogenního produktu, který se dobře odvažoval a také do přípravků snadněji vemulgoval.

3.1.3.2. Příprava základu

Pro experimentální práci bylo připraveno velké množství vzorků, které však byly připraveny podle 6 základních receptů a byly dále vedeny pod následujícím označením.

Mast'ový základ:

Základ A

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	5,0
<i>Amygdale oleum</i>	ad 100,0

Základ D

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	5,0
<i>Olivae oleum</i>	ad 100,0

Základ B

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	7,5
<i>Amygdale oleum</i>	ad 100,0

Základ E

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	7,5
<i>Olivae oleum</i>	ad 100,0

Základ C

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	10,0
<i>Amygdale oleum</i>	ad 100,0

Základ F

<i>Cera flava</i>	10,0
<i>Cholesterolum</i>	5,0
<i>Cacao oleum</i>	10,0
<i>Olivae oleum</i>	ad 100,0

Základy byly připravovány tak, že do kovové třenky byl odvážen žlutý vosk a cholesterol a doplněn potřebným množstvím oleje. Tato směs byla roztavena ve vodní lázni o teplotě kolem 75 °C. Krátce před koncem tavení bylo přidáno ještě potřebné množství kakaového oleje a směs byla kompletně roztavena.

Natavený základ byl přeplněn do unquatorového kelímku a vymícháván na unquatoru (viz obrázek 3.1.) pomocí programu emulze+ do vychladnutí. Takto vymíchaný základ byl ponechán v klidu v laboratoři do druhého dne z důvodů vyrovnání teploty základu na pokojovou teplotu.

3.1.3.3. Zpracování účinných látek

Do šesti základů připravených dle popisu v kapitole 3.1.3.2. byl postupně přimícháván buď hustý propolisový extrakt, med nebo med i hustý propolisový extrakt v různých koncentracích dle následujícího schématu a toto numerické pořadí bylo použito v další práci k popisu a rozlišení vzorků.

Základ + propolisový extrakt

1. Propolis extr.	0,5	2. Propolis extr.	1,0
Základ	ad 100,0	Základ	ad 100,0

Základ + med

3. Med	5,0	5. Med	10,0
Základ	ad 100,0	Základ	ad 100,0

4. Med	7,5
Základ	ad 100,0

Základ + hustý propolisový extrakt + med

6. Propolis extr.	0,5	9. Propolis extr.	1,0
Med	5,0	Med	5,0
Základ	ad 100,0	Základ	ad 100,0

7. Propolis extr.	0,5	10. Propolis extr.	1,0
Med	7,5	Med	7,5
Základ	ad 100,0	Základ	ad 100,0

8. Propolis extr.	0,5	11. Propolis extr.	1,0
Med	10,0	Med	10,0
Základ	ad 100,0	Základ	ad 100,0

Druhý den po přípravě základu byla odvážena jejich potřebná množství do menších unquatorových kelímků a podle výše uvedeného schématu byla přidána směs propolisu s propylenglykolem a med. Základ s nově přidanými účinnými látkami byl znovu vymíchán na Unquatoru, tentokrát na program emulze a ihned rozdělen do kelímků k uchování.



Obrázek 3.1. Unquator

3.1.3.4. Uchovávání vzorků

Všechny právě připravené vzorky byly ihned po vymíchání rozděleny na tři stejné části po 20 gramech, přeplněny do malých plastových kelímků a řádně označeny signaturou. Dále byly vzorky rozděleny na skladování při pokojové teplotě v rozsahu 20–25 °C, v lednici při teplotě 2–8 °C a v termostatu, kde byla udržována konstantní teplota 30 °C.

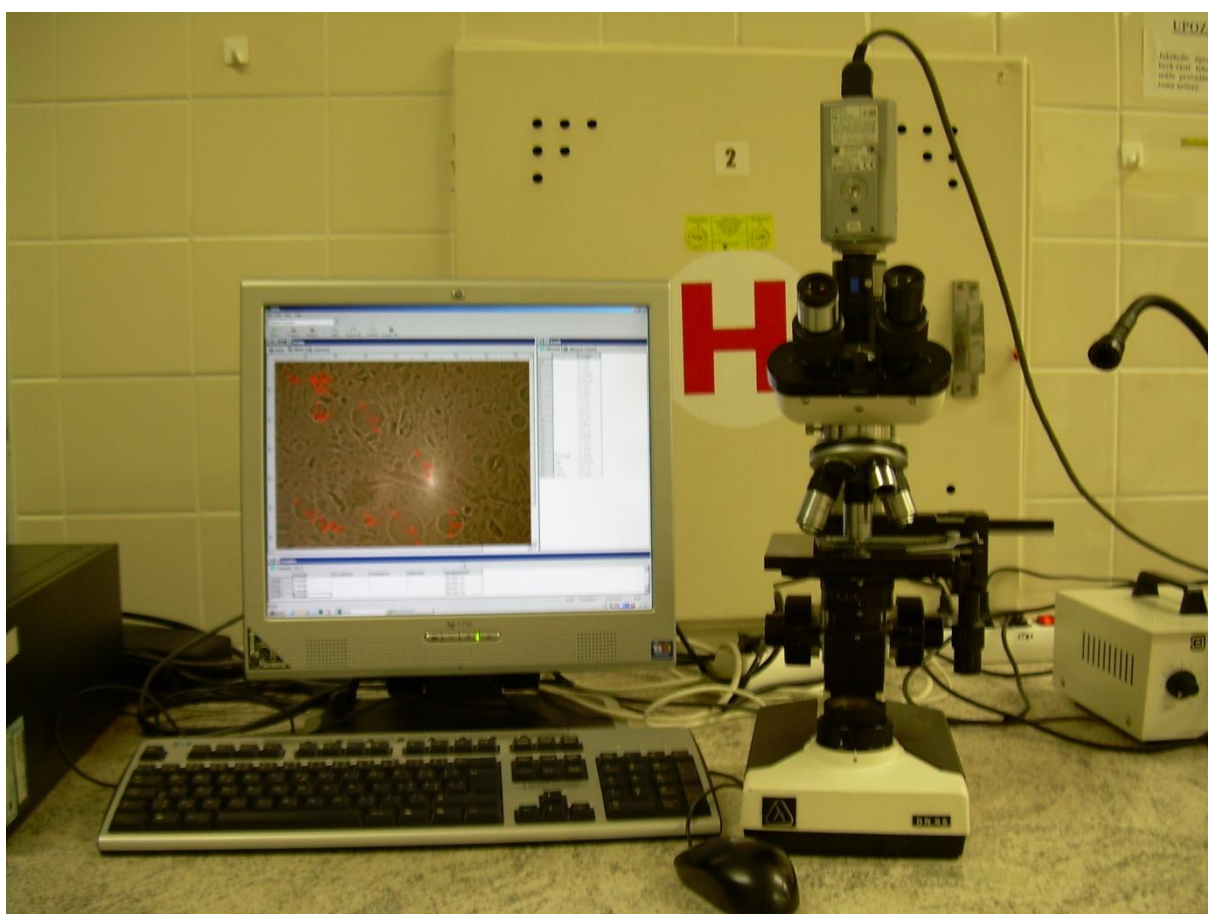
3.1.3.5. Organoleptické hodnocení

Organoleptické hodnocení bylo prováděno u všech připravených vzorků. Hlavní kritéria hodnocení byla barva, vůně, chuť, roztíratelnost, homogenita a konzistence. Hodnocení bylo prováděno v předem stanovených intervalech. Vzorky uchovávané při pokojové teplotě byly hodnoceny po přípravě, po jednom týdnu, po dvou týdnech, po třech týdnech, po jednom měsíci, po dvou měsících, po půl roce a po roce. Vzorky uchovávané v lednici a termostatu byly hodnoceny po jednom týdnu, po dvou týdnech, po třech týdnech, po jednom měsíci, po dvou měsících, po půl roce a po roce od přípravy. Hodnocení bylo zaznamenáno do tabulek.

3.1.3.6. Mikroskopické hodnocení

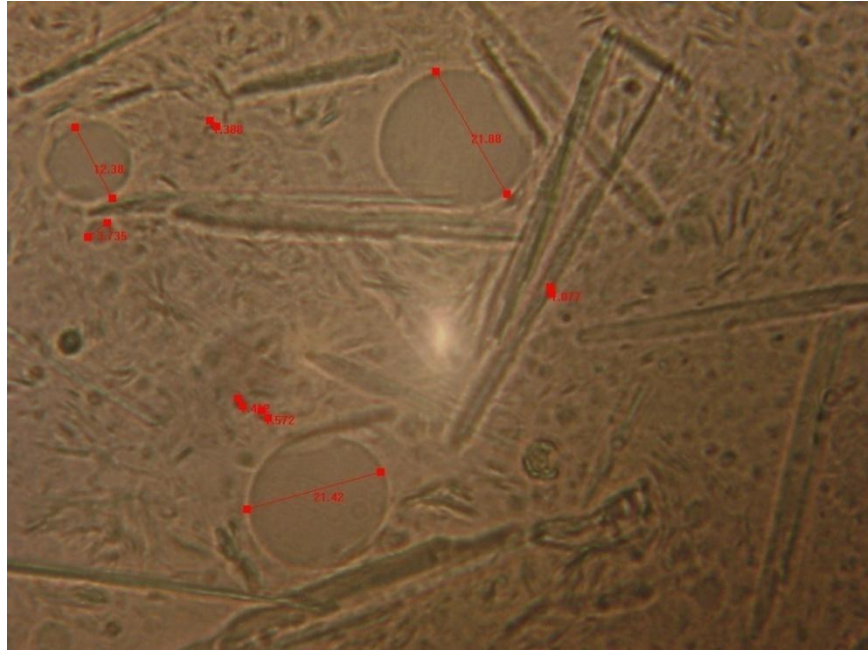
Při mikroskopickém hodnocení byl připraven mikroskopický preparát. Skleněnou tyčinkou byl vzorek promíchán a malé množství masti z plastového kelímku bylo přeneseno na podložní sklíčko. Mast byla následně překryta krycím sklíčkem a malým tlakem pomocí tyčinky byla utvořena tenká vrstva, která byla prosvětlena mikroskopem a pozorována.

Takto připravený preparát byl vložen do mikroskopu, ke kterému byla připojena kamera a počítač a připravený vzorek byl nasnímán do počítače. Na fotografii vytvořené ze vzorku pomocí programu bylo změřeno 50 částic, které byly vybrány tak, aby tvořily reprezentativní vzorek celého preparátu. Počítačová sestava s mikroskopem je znázorněna na obrázku 3.2.



Obrázek 3.2 Počítačová sestava s mikroskopem na měření velikosti částic

Měření probíhalo na počítači pomocí myši, kdy částice byly ručně označovány. Hodnoty velikosti částic, které se po označení částic zobrazovaly, byly seřazeny do tabulky v programu Microsoft Office Excel. Ukázka měření částic je znázorněna na obrázku 3.3.



Obrázek 3.3. Měření velikosti částic na obrazovce

Z každého kelímku obsahujícího vzorek byly takto připraveny 3 preparáty, takže bylo získáno celkem 150 hodnot popisujících velikost částic vnitřní fáze. Tyto hodnoty byly dále zpracovávány pomocí programu Microsoft Office Excel, kde byly rozděleny do 8 tříd podle velikosti. Hranice tříd byly odhadnuty tak, aby částice nespadly pouze do některé třídy. U každé třídy byl určen střed třídy. Dále byla z hodnot vypočtena průměrná velikost částic ve vzorku a určen stupeň disperzity částic vnitřní fáze, který má vliv na stálost emulzí.

4. VÝSLEDKY

Během experimentu, kdy bylo prováděno jak organoleptické tak mikroskopické hodnocení vzorků při třech různých teplotách, bylo nasbíráno velké množství výsledného materiálu. Všechny tyto výsledky byly zpracovány, ale jejich uvedení v této kapitole by práci zbytečně prodlužovalo a snížilo její přehlednost. Proto byly tyto kompletní výsledky uvedeny do příloh této diplomové práce a zde jsou uváděny jen souhrnné výsledky.

U organoleptického hodnocení vzorků při pokojové teplotě byly výsledky ještě více zkráceny. V tabulkách jsou popsány organoleptické vlastnosti vzorků ihned po přípravě a další změny během uchovávání jsou shrnuty v bodech pod tabulkou.

Organoleptické hodnocení vzorků uchovávaných v lednici a v termostatu vychází z popisu organoleptických vlastností vzorků ihned po přípravě při pokojové teplotě a odpovídá tabulkám organoleptického hodnocení při pokojové teplotě po přípravě. Tabulky pak zachycují změny, ke kterým došlo v průběhu uchovávání při daných podmínkách.

4.1. Organoleptické hodnocení polotuhých topických přípravků

Tabulka 4.1. Organoleptické hodnocení základu A vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	Chuť	konzistence	vzhled	roztíratelnost
A1	propolisová	nažloutlá, lesklá	slabá ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A2	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A3	bez vůně	mléčně žlutá, lesklá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A4	medová	mléčně žlutá, lesklá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A5	medová	mléčně žlutá, lesklá	silná sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A6	propolisová	žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A7	medově propolisová	žlutá, lesklá	sladká medově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A8	medově propolisová	žlutá, lesklá	sladká medově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A9	propolisová	okrová, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A10	propolisová	okrová, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
A11	propolisově medová	okrová, lesklá	propolisově medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U vzorků č. 4, 5, 7, 8 únik oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorků č. 10, 11 se na povrchu objevily olejové kapky po 3 týdnech
- U vzorku č. 3 se na povrchu objevily olejové kapky po 1 měsíci
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.2. Organoleptické hodnocení základu A vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
A 1	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	velké krystaly - VYŘAZEN
A 2	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 3	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 4	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 5	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 6	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 7	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 8	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 9	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 10	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-
A 11	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	krupička na povrchu	-

Tabulka 4.3. Organoleptické hodnocení základu A vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
A 1	měkký, lesklý	-	z kelímku uniká olej	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 2	měkký, lesklý	-	-	-	kapky oleje na povrchu	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
A 3	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 4	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
A 5	měkký, lesklý	-	z kelímku uniká olej	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
A 6	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 7	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 8	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 9	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 10	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
A 11	měkký, lesklý	-	z kelímku uniká olej	-	-	-	polotuhý	tuhý

Tabulka 4.4. Organoleptické hodnocení základu B vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	chuť	konzistence	vzhled	roztíratelnost
B1	propolisová	žlutá, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B2	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B3	bez vůně	mléčně žlutá, lesklá	nasládlá	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B4	medová	mléčně žlutá, lesklá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B5	medově mandlová	mléčně žlutá, lesklá	sladká medově mandlová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B6	propolisová	žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B7	propolisově medová	žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B8	propolisově medová	žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B9	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B10	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
B11	propolisově medová	tmavě žlutá, lesklá	propolisově medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U všech vzorků došlo k úniku oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorků č. 7, 10, 11 se na povrchu objevily olejové kapky po 1 měsíci
- Vzorky č. 7, 10, 11 byly vyřazeny po roce z důvodu oddělování olejové fáze
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.5. Organoleptické hodnocení základu B vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
B 1	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 2	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 3	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 4	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 5	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 6	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 7	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 8	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 9	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 10	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
B 11	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-

Tabulka 4.6. Organoleptické hodnocení základu B vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
B 1	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
B 2	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
B 3	měkký, lesklý	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 4	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 5	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 6	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 7	měkký, lesklý	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 8	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 9	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 10	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 11	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý

Tabulka 4.7. Organoleptické hodnocení základu C vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	chuť	konzistence	vzhled	roztíratelnost
C1	propolisová	světle žlutá, lesklá	mandlově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C2	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C3	mandlová	mléčně žlutá, lesklá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C4	mandlová	mléčně žlutá, lesklá	sladká mandlová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C5	medová	mléčně žlutá, lesklá	medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C6	propolisová	žlutá, lesklá	ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C7	propolisová	žlutá, lesklá	ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C8	medově propolisová	žlutá, lesklá	sladká medově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C9	propolisová	tmavě žlutá, lesklá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C10	medově propolisová	okrová, lesklá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
C11	medově propolisová	okrová, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U vzorků č. 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11 byl pozorován únik oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorku č. 2 se po 1 měsíci snížila hustota a začaly se tvořit shluky (hrudky)
- U vzorku č. 10 byl pozorován únik oleje z kelímku po 1 měsíci
- Vzorky č. 2, 8, 10 byly vyřazeny po roce z důvodu oddělování olejové fáze
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.8. Organoleptické hodnocení základu C vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
C 1	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 2	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 3	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 4	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 5	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 6	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 7	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 8	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 9	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 10	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-
C 11	tužší konzistence, krystalky, matný	-	-	-	-	-	tuhé jemné krystalky, na rtech se rozpouští	-

Tabulka 4.9. Organoleptické hodnocení základu C vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
C 1	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 2	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	oddělování olejové vrstvy	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 3	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 4	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 5	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 6	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 7	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělování olejové vrstvy	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
C 8	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělování olejové vrstvy	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
C 9	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 10	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělování olejové vrstvy	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
C 11	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý

Tabulka 4.10. Organoleptické hodnocení základu D vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	chut'	konzistence	vzhled	roztíratelnost
D1	propolisová	nažloutlá, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D2	silná propolisová	tmavě žlutá	silná propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D3	vůně včelího vosku	světle žlutá, lesklá	příchuť olivového oleje	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D4	jemná, medová	světle žlutá, lesklá	olivově medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D5	medová	světlounce žlutá, lesklá	sladká, medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D6	nasládlá propolisová	žlutá, lesklá	olivově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D7	propolis-med-olivová	žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D8	slabá med-propolisová	žlutá, lesklá	medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D9	medová	tmavší žlutá, lesklá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D10	propolisově medová	tmavší žlutá, lesklá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
D11	medová	okrová, lesklá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U vzorku č. 1 únik oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorků č. 2, 4, 10, 11 únik oleje z kelímku po 1 měsíci
- Vzorky č. 2 a č. 4 byly vyřazeny po roce z důvodu oddělování olejové fáze
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.11. Organoleptické hodnocení základu D vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
D 1	tužší konzistence, na povrchu krystaly	po okrajích kapky, lesklý	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	zvětšení krystalů na povrchu
D 2	tužší konzistence, na povrchu krystaly	matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-
D 3	tužší konzistence, na povrchu krystaly	na povrchu kapky, lesklý	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	zvětšení krystalů na povrchu
D 4	tužší konzistence, na povrchu krystaly	na povrchu kapky, hrudky, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-
D 5	tužší konzistence, na povrchu krystaly	hrudky, pokles konzistence, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	zvětšení krystalů na povrchu
D 6	tužší konzistence, na povrchu krystaly	hrudky, pokles konzistence, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	zvětšení krystalů na povrchu
D 7	tužší konzistence, na povrchu krystaly	matný	-	krystalky na povrchu = krupička	kapky na povrchu	-	-	-
D 8	tužší konzistence, na povrchu krystaly	kapky na povrchu, pokles konzistence, matný	zvětšení krystalů	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-
D 9	tužší konzistence, na povrchu krystaly	kapky na povrchu, hrudky, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-
D 10	tužší konzistence, na povrchu krystaly	kapky na povrchu, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-
D 11	tužší konzistence, na povrchu krystaly	kapky na povrchu, matný	-	krystalky na povrchu = krupička	-	-	-	-

Tabulka 4.12. Organoleptické hodnocení základu D vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
D 1	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 2	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	pachuť kelímku, tuhý
D 3	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 4	měkký	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
D 5	měkký	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
D 6	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 7	měkký	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
D 8	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 9	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 10	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
D 11	měkký	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý

Tabulka 4.13. Organoleptické hodnocení základu E vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	chuť	konzistence	vzhled	roztíratelnost
E1	propolisová	žlutá	propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E2	propolisová	tmavě žlutá	propolisová	tekutější	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E3	olivová	mléčně žlutá	medově olivová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E4	medová	mléčně žlutá	medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E5	medová	mléčně žlutá	medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E6	propolisová	okrově žlutá	olivově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E7	propolisová	okrová	medově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E8	propolisově medová	okrová	propolisově medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E9	ostřejší propolisová	tmavě žlutá	ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E10	ostřejší propolisová	tmavě žlutá	ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
E11	ostřejší propolisová	tmavě žlutá	ostřejší propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U vzorku č. 3, 4, 6, 9, 10, 11 únik oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorků č. 8 únik oleje z kelímku po 1 měsíci
- Vzorek č. 8 byl vyřazen po 6 měsících z důvodu oddělování olejové fáze
- Vzorky č. 4 a č. 9 byly vyřazeny po roce z důvodu oddělování olejové fáze
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.14. Organoleptické hodnocení základu E vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
E 1	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	-
E 2	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu
E 3	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu
E 4	tužší konzistence, hrudky	-	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu
E 5	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	-
E 6	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu
E 7	tužší konzistence, hrudky	-	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu
E 8	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu, matný	-	-	-	krystalky	-	-
E 9	tužší konzistence, hrudky	-	-	-	-	krystalky	-	-
E 10	tužší konzistence, hrudky	-	-	-	-	krystalky	-	-
E 11	tužší konzistence, hrudky	kapky na povrchu	-	-	-	krystalky	-	zvětšení krystalů na povrchu

Tabulka 4.15. Organoleptické hodnocení základu E vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
E 1	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
E 2	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
E 3	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
E 4	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
E 5	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
E 6	měkký, lesklý, kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
E 7	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
E 8	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
E 9	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
E 10	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
E 11	měkký, lesklý	-	-	-	kapky oleje na povrchu	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN	VYŘAZEN

Tabulka 4.16. Organoleptické hodnocení základu F vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	vůně	barva	chuť	konzistence	vzhled	roztíratelnost
F1	jemná propolisová	žlutá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F2	silná propolisová	tmavě žlutá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F3	bez vůně	mléčně žlutá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F4	bez vůně	mléčně žlutá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F5	medová	mléčně žlutá	sladká medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F6	výrazná propolisová	žlutá	propolisově sladká	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F7	propolisová	žlutá	propolisově medová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F8	propolisově medová	tmavě žlutá	sladká medově propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F9	propolisová	tmavě žlutá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F10	propolisová	tmavě žlutá	ostrá propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá
F11	propolisová	tmavě žlutá	sladká propolisová	polotuhá	homogenní, jemný, hladký	velmi dobrá

Změny během uchovávání:

- U vzorku č. 1, 2, 4, 10, 11 únik oleje z kelímku po 3 týdnech
- U vzorku č. 9 se na povrchu objevily olejové kapky po 3 týdnech
- U vzorku č. 3 se na povrchu objevily olejové kapky po 2 měsících
- Vzorek č. 3 a č. 9 byly vyřazeny po roce z důvodu oddělování olejové fáze
- Ostatní vzorky nevykazovaly ani po ročním uchovávání změnu organoleptických vlastností

Tabulka 4.17. Organoleptické hodnocení základu E vzorků 1-11 uchovávaných v lednici

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
F 1	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 2	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 3	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	velké krystalky na povrchu	-
F 4	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	velké krystalky na povrchu
F 5	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	velké krystalky na povrchu
F 6	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 7	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 8	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 9	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	velké krystalky na povrchu
F 10	tužší konzistence, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-
F 11	tužší, hrudky	matný	-	-	-	-	-	-

Tabulka 4.18. Organoleptické hodnocení základu F vzorků 1-11 uchovávaných v termostatu

vzorek	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
F 1	měkký, lesklý	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 2	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 3	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 4	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 5	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 6	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 7	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
F 8	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 9	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
F 10	měkký, lesklý	-	-	-	-	-	polotuhý	tuhý
F 11	měkký, lesklý	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	polotuhý	tuhý

4.2. Mikroskopické hodnocení polotuhých topických přípravků

Tabulka 4.19. Průměrná velikost částic [μm] v základu A-F a vzorcích 1-11 při laboratorní teplotě

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
A	1	1,109 ± 0,5847	1,423 ± 0,6916	1,438 ± 0,7217	1,672 ± 0,8328	1,740 ± 0,6744
	2	1,099 ± 0,5341	1,688 ± 0,7722	1,703 ± 0,6644	1,600 ± 0,8431	1,932 ± 0,7750
	3	2,902 ± 26505	2,708 ± 2,0005	3,274 ± 2,3508	4,636 ± 3,0465	4,102 ± 3,9416
	4	3,861 ± 3,0045	3,514 ± 2,0345	3,314 ± 2,7289	3,933 ± 3,5359	4,374 ± 4,4886
	5	2,892 ± 1,7407	3,990 ± 2,6981	3,450 ± 2,5171	3,399 ± 2,7811	8,678 ± 10,9867
	6	2,723 ± 2,0017	3,399 ± 2,3247	3,584 ± 2,6332	3,353 ± 3,3999	6,788 ± 9,0467
	7	3,189 ± 2,6656	3,202 ± 2,5057	4,085 ± 2,8803	3,981 ± 3,9039	6,927 ± 9,8319
	8	3,888 ± 2,9710	3,934 ± 2,4219	3,258 ± 2,4151	3,653 ± 3,0117	4,858 ± 4,3182
	9	3,432 ± 2,2578	3,474 ± 2,3939	3,612 ± 3,0002	3,527 ± 2,8691	3,960 ± 3,5684
	10	3,039 ± 2,7071	3,220 ± 2,3052	3,409 ± 3,1555	3,970 ± 2,0092	4,494 ± 3,8618
	11	3,330 ± 2,8707	4,064 ± 2,1056	4,039 ± 2,4647	3,954 ± 3,0262	4,092 ± 3,2789
B	1	1,391 ± 0,6569	1,186 ± 0,6101	1,609 ± 0,7300	1,719 ± 1,0059	2,854 ± 2,4282
	2	1,498 ± 0,7558	1,329 ± 0,7115	1,680 ± 0,6789	1,836 ± 0,8709	1,835 ± 0,7701
	3	3,036 ± 2,1107	3,959 ± 2,3653	3,397 ± 2,8739	4,856 ± 4,5257	4,843 ± 5,4164
	4	2,781 ± 2,1719	4,175 ± 2,9700	4,245 ± 3,9932	4,645 ± 4,7733	10,598 ± 17,6546
	5	3,191 ± 2,3153	4,504 ± 3,5891	4,093 ± 3,6551	3,695 ± 3,5204	4,946 ± 5,2771
	6	3,047 ± 2,3077	2,742 ± 1,8182	3,182 ± 3,3059	3,657 ± 2,0060	3,814 ± 3,3780
	7	3,186 ± 2,6091	3,174 ± 2,3678	3,579 ± 2,3567	3,686 ± 3,0893	VYŘAZEN
	8	2,905 ± 2,0920	3,381 ± 2,5383	4,083 ± 2,5350	4,388 ± 4,3001	4,349 ± 3,6060
	9	2,766 ± 2,3751	3,140 ± 2,0570	2,865 ± 1,9690	3,098 ± 3,4312	3,394 ± 3,1908
	10	2,873 ± 2,1218	3,098 ± 2,1793	3,614 ± 2,4920	3,745 ± 3,7873	VYŘAZEN
	11	3,408 ± 2,3263	3,378 ± 1,8277	3,467 ± 2,7987	3,614 ± 3,4118	VYŘAZEN

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
C	1	1,497 ± 0,7687	1,439 ± 0,7360	1,481 ± 0,9166	1,502 ± 0,9238	1,557 ± 1,0477
	2	2,218 ± 0,9211	1,887 ± 0,7099	1,611 ± 0,7413	1,495 ± 0,9566	VYŘAZEN
	3	2,540 ± 1,6160	3,396 ± 2,2581	4,908 ± 5,3656	6,752 ± 12,2905	8,551 ± 10,3639
	4	2,979 ± 2,4895	3,630 ± 2,6245	3,457 ± 3,1730	4,044 ± 3,7542	5,412 ± 5,1093
	5	3,237 ± 2,4719	3,482 ± 2,1552	3,890 ± 3,3083	4,115 ± 4,0247	10,038 ± 12,6491
	6	2,456 ± 1,8116	3,178 ± 2,3257	3,145 ± 2,8291	3,965 ± 3,6630	4,187 ± 3,3471
	7	2,571 ± 1,9362	3,212 ± 2,0162	3,256 ± 3,0585	3,435 ± 2,9046	4,393 ± 4,0649
	8	2,886 ± 2,4143	2,956 ± 1,8060	3,032 ± 2,3264	3,795 ± 3,6871	VYŘAZEN
	9	2,788 ± 2,3229	2,870 ± 1,7062	2,874 ± 2,9840	3,436 ± 2,7800	4,921 ± 4,7262
	10	2,796 ± 2,0709	3,301 ± 3,3503	3,416 ± 2,8249	3,600 ± 2,1488	VYŘAZEN
	11	3,412 ± 2,3358	3,461 ± 2,1043	3,504 ± 2,9988	3,875 ± 3,4461	3,990 ± 3,0301
D	1	1,800 ± 1,0408	1,771 ± 0,9053	1,561 ± 0,6931	1,549 ± 0,8962	1,4608 ± 0,7365
	2	1,951 ± 0,9242	1,540 ± 0,6394	1,490 ± 0,5725	1,608 ± 0,8284	VYŘAZEN
	3	4,943 ± 3,4882	4,250 ± 2,6804	4,165 ± 3,4302	4,025 ± 2,9065	4,081 ± 4,2536
	4	4,072 ± 2,5905	4,130 ± 2,6025	3,904 ± 3,1394	4,202 ± 3,0154	VYŘAZEN
	5	3,995 ± 3,1810	4,011 ± 2,4535	4,007 ± 3,0537	3,695 ± 3,0444	4,027 ± 3,5488
	6	2,392 ± 1,9946	2,852 ± 1,7963	3,046 ± 2,02801	3,195 ± 2,4787	4,207 ± 3,3204
	7	2,941 ± 2,0656	3,164 ± 1,9664	3,302 ± 2,3830	3,350 ± 3,5432	4,495 ± 3,2244
	8	2,806 ± 2,2180	3,467 ± 2,2310	3,696 ± 2,9518	3,594 ± 2,6305	5,182 ± 4,2820
	9	2,736 ± 2,1804	2,780 ± 1,9731	2,721 ± 1,8562	3,977 ± 3,7472	4,058 ± 3,0980
	10	3,375 ± 2,6639	3,070 ± 2,2377	3,233 ± 1,9212	3,538 ± 3,0484	5,052 ± 3,2400
	11	3,164 ± 2,1756	3,055 ± 1,7799	3,689 ± 2,1987	4,104 ± 3,0082	4,893 ± 3,7732
E	1	2,044 ± 0,8420	1,818 ± 1,3714	1,849 ± 1,2327	1,784 ± 1,1051	2,223 ± 1,8088
	2	1,816 ± 0,5259	1,611 ± 0,7692	1,712 ± 0,5589	1,687 ± 0,7088	1,604 ± 0,8205
	3	3,256 ± 2,0321	3,123 ± 2,3932	3,026 ± 2,4372	3,069 ± 2,8493	4,250 ± 3,4245
	4	2,892 ± 1,7555	3,028 ± 1,9760	3,118 ± 1,8106	3,520 ± 2,8644	VYŘAZEN
	5	3,066 ± 2,7517	3,117 ± 2,0866	3,193 ± 1,9362	3,310 ± 2,6925	4,349 ± 3,7157
	6	2,638 ± 1,9325	2,622 ± 1,6012	2,648 ± 1,6929	3,054 ± 2,7528	3,558 ± 2,9217
	7	2,753 ± 2,0587	3,026 ± 2,1712	3,421 ± 2,6296	3,310 ± 2,8207	3,868 ± 3,5081
	8	2,991 ± 2,3005	3,261 ± 1,8326	3,114 ± 2,0017	VYŘAZEN	VYŘAZEN
	9	2,512 ± 1,6445	2,872 ± 1,6801	2,798 ± 1,8109	2,624 ± 1,8237	VYŘAZEN
	10	3,382 ± 2,3287	3,356 ± 1,9337	2,770 ± 2,0067	3,207 ± 2,8251	3,598 ± 3,249
	11	3,765 ± 2,3977	3,524 ± 1,8448	2,801 ± 2,1977	3,382 ± 3,3017	3,694 ± 2,5480

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
F	1	1,340 ± 0,7351	1,348 ± 0,5972	1,395 ± 0,7644	1,822 ± 0,8946	1,843 ± 0,9276
	2	1,559 ± 0,6925	1,569 ± 0,7965	1,640 ± 0,7855	1,796 ± 0,8511	2,016 ± 0,9770
	3	2,963 ± 2,5017	3,174 ± 2,8874	4,451 ± 3,3559	3,343 ± 2,5204	VYŘAZEN
	4	2,679 ± 2,3008	3,308 ± 2,1340	3,051 ± 2,8812	4,142 ± 2,7941	7,789 ± 9,0277
	5	3,433 ± 3,1293	3,726 ± 2,7043	3,717 ± 3,0780	3,544 ± 3,1443	3,769 ± 3,6040
	6	2,878 ± 2,7196	3,225 ± 2,1459	3,039 ± 2,6765	2,982 ± 3,2672	4,062 ± 4,4706
	7	2,657 ± 2,1859	3,078 ± 2,4804	3,779 ± 2,6432	3,981 ± 3,3087	3,720 ± 2,5666
	8	3,861 ± 2,9307	3,727 ± 2,8216	3,763 ± 3,7296	3,970 ± 2,7282	4,907 ± 3,5187
	9	3,186 ± 2,5222	3,606 ± 3,1614	3,076 ± 2,9725	3,751 ± 2,6266	VYŘAZEN
	10	3,011 ± 2,2435	3,238 ± 2,5442	3,236 ± 2,3250	3,661 ± 2,3916	3,925 ± 2,6917
	11	3,016 ± 2,2800	3,969 ± 2,5484	3,926 ± 3,0220	4,012 ± 2,9838	4,211 ± 3,2978

Tabulka 4.20 Stupeň disperzity částic [cm^{-1}] měřený v základu A-F a vzorcích 1-11 při laboratorní teplotě

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
A	1	$3,00 \times 10^4$	$2,54 \times 10^4$	$2,47 \times 10^4$	$2,18 \times 10^4$	$2,42 \times 10^4$
	2	$3,47 \times 10^4$	$2,43 \times 10^4$	$2,39 \times 10^4$	$2,18 \times 10^4$	$2,19 \times 10^4$
	3	$4,75 \times 10^3$	$9,61 \times 10^3$	$7,74 \times 10^3$	$4,05 \times 10^3$	$3,48 \times 10^3$
	4	$4,21 \times 10^3$	$7,54 \times 10^3$	$4,91 \times 10^3$	$3,41 \times 10^3$	$2,93 \times 10^3$
	5	$1,00 \times 10^4$	$5,21 \times 10^3$	$5,05 \times 10^3$	$4,08 \times 10^3$	$2,64 \times 10^3$
	6	$8,66 \times 10^3$	$8,68 \times 10^3$	$5,11 \times 10^3$	$3,22 \times 10^3$	$2,78 \times 10^3$
	7	$3,88 \times 10^3$	$7,54 \times 10^3$	$7,03 \times 10^3$	$3,23 \times 10^3$	$2,91 \times 10^3$
	8	$5,14 \times 10^3$	$5,43 \times 10^3$	$7,82 \times 10^3$	$5,03 \times 10^3$	$3,46 \times 10^3$
	9	$8,16 \times 10^3$	$7,66 \times 10^3$	$5,09 \times 10^3$	$4,98 \times 10^3$	$3,78 \times 10^3$
	10	$4,74 \times 10^3$	$8,29 \times 10^3$	$4,83 \times 10^3$	$8,00 \times 10^3$	$3,04 \times 10^3$
	11	$4,84 \times 10^3$	$7,61 \times 10^3$	$7,52 \times 10^3$	$4,28 \times 10^3$	$3,86 \times 10^3$

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
B	1	$2,83 \times 10^4$	$2,95 \times 10^4$	$2,54 \times 10^4$	$1,78 \times 10^4$	$4,85 \times 10^3$
	2	$2,48 \times 10^4$	$2,79 \times 10^4$	$2,54 \times 10^4$	$2,04 \times 10^4$	$2,31 \times 10^4$
	3	$9,01 \times 10^3$	$7,48 \times 10^3$	$4,93 \times 10^3$	$3,19 \times 10^3$	$2,83 \times 10^3$
	4	$8,70 \times 10^3$	$5,26 \times 10^3$	$2,97 \times 10^3$	$2,91 \times 10^4$	$2,96 \times 10^3$
	5	$7,51 \times 10^3$	$3,58 \times 10^3$	$3,47 \times 10^3$	$4,12 \times 10^3$	$2,75 \times 10^3$
	6	$4,90 \times 10^3$	$9,69 \times 10^3$	$3,43 \times 10^3$	$8,24 \times 10^3$	$3,74 \times 10^3$
	7	$4,85 \times 10^3$	$4,97 \times 10^3$	$7,55 \times 10^3$	$5,07 \times 10^3$	VYŘAZEN
	8	$8,18 \times 10^3$	$5,09 \times 10^3$	$5,36 \times 10^3$	$2,98 \times 10^3$	$3,92 \times 10^3$
	9	$8,16 \times 10^3$	$8,08 \times 10^3$	$8,32 \times 10^3$	$3,08 \times 10^3$	$4,08 \times 10^3$
	10	$9,48 \times 10^3$	$8,23 \times 10^3$	$5,27 \times 10^3$	$3,32 \times 10^3$	VYŘAZEN
	11	$7,58 \times 10^3$	$9,12 \times 10^3$	$3,63 \times 10^3$	$2,45 \times 10^3$	VYŘAZEN
C	1	$2,29 \times 10^4$	$2,52 \times 10^4$	$1,94 \times 10^4$	$1,99 \times 10^4$	$1,75 \times 10^4$
	2	$2,02 \times 10^4$	$2,39 \times 10^4$	$2,42 \times 10^4$	$1,30 \times 10^4$	VYŘAZEN
	3	$1,09 \times 10^4$	$7,97 \times 10^3$	$2,73 \times 10^3$	$2,95 \times 10^3$	$2,81 \times 10^3$
	4	$4,82 \times 10^3$	$5,10 \times 10^3$	$4,91 \times 10^3$	$5,04 \times 10^3$	$2,90 \times 10^3$
	5	$7,17 \times 10^3$	$8,29 \times 10^3$	$3,71 \times 10^3$	$3,18 \times 10^3$	$2,62 \times 10^3$
	6	$4,42 \times 10^3$	$8,30 \times 10^3$	$7,12 \times 10^3$	$4,23 \times 10^3$	$4,36 \times 10^3$
	7	$8,51 \times 10^3$	$8,50 \times 10^3$	$4,81 \times 10^3$	$6,95 \times 10^3$	$3,00 \times 10^3$
	8	$8,26 \times 10^3$	$1,03 \times 10^4$	$7,09 \times 10^3$	$3,13 \times 10^3$	VYŘAZEN
	9	$4,77 \times 10^3$	$9,27 \times 10^3$	$3,73 \times 10^3$	$5,04 \times 10^3$	$3,03 \times 10^3$
	10	$8,93 \times 10^3$	$3,20 \times 10^3$	$7,18 \times 10^3$	$7,51 \times 10^3$	VYŘAZEN
	11	$8,30 \times 10^3$	$8,70 \times 10^3$	$4,95 \times 10^3$	$4,23 \times 10^3$	$4,31 \times 10^3$
D	1	$1,85 \times 10^4$	$2,09 \times 10^4$	$2,67 \times 10^4$	$2,03 \times 10^4$	$2,50 \times 10^4$
	2	$2,04 \times 10^4$	$2,69 \times 10^4$	$2,83 \times 10^4$	$2,36 \times 10^4$	VYŘAZEN
	3	$4,12 \times 10^3$	$5,45 \times 10^3$	$5,09 \times 10^3$	$5,14 \times 10^3$	$3,02 \times 10^3$
	4	$5,43 \times 10^3$	$7,42 \times 10^3$	$6,51 \times 10^3$	$4,38 \times 10^3$	VYŘAZEN
	5	$4,35 \times 10^3$	$7,61 \times 10^3$	$6,71 \times 10^3$	$6,86 \times 10^3$	$3,78 \times 10^3$
	6	$7,92 \times 10^3$	$8,36 \times 10^3$	$7,32 \times 10^3$	$4,94 \times 10^3$	$3,79 \times 10^3$
	7	$8,20 \times 10^3$	$8,91 \times 10^3$	$5,10 \times 10^3$	$3,48 \times 10^3$	$4,00 \times 10^3$
	8	$8,01 \times 10^3$	$8,07 \times 10^3$	$3,35 \times 10^3$	$7,36 \times 10^3$	$3,20 \times 10^3$
	9	$7,52 \times 10^3$	$8,99 \times 10^3$	$1,01 \times 10^4$	$2,96 \times 10^3$	$4,32 \times 10^3$
	10	$7,77 \times 10^3$	$8,25 \times 10^3$	$9,02 \times 10^3$	$4,86 \times 10^3$	$4,63 \times 10^3$
	11	$8,61 \times 10^3$	$9,41 \times 10^3$	$5,38 \times 10^3$	$4,34 \times 10^3$	$4,06 \times 10^3$

základ	číslo vzorku	po přípravě	po 1 měsíci	po 3 měsících	po 6 měsících	po 12 měsících
E	1	$2,12 \times 10^4$	$1,06 \times 10^4$	$1,66 \times 10^4$	$1,68 \times 10^4$	$8,44 \times 10^3$
	2	$2,74 \times 10^4$	$2,48 \times 10^4$	$2,72 \times 10^4$	$2,49 \times 10^4$	$2,41 \times 10^4$
	3	$7,75 \times 10^3$	$4,93 \times 10^3$	$4,80 \times 10^3$	$3,83 \times 10^3$	$5,24 \times 10^3$
	4	$9,31 \times 10^3$	$8,90 \times 10^3$	$9,54 \times 10^3$	$4,09 \times 10^3$	VYŘAZEN
	5	$4,76 \times 10^3$	$8,51 \times 10^3$	$8,95 \times 10^3$	$4,90 \times 10^3$	$3,12 \times 10^3$
	6	$8,17 \times 10^3$	$9,79 \times 10^3$	$9,23 \times 10^3$	$4,77 \times 10^3$	$7,14 \times 10^3$
	7	$8,97 \times 10^3$	$7,77 \times 10^3$	$7,26 \times 10^3$	$4,92 \times 10^3$	$3,75 \times 10^3$
	8	$8,44 \times 10^3$	$9,18 \times 10^3$	$8,15 \times 10^3$	VYŘAZEN	VYŘAZEN
	9	$1,26 \times 10^4$	$1,15 \times 10^4$	$9,77 \times 10^3$	$9,44 \times 10^3$	VYŘAZEN
	10	$8,15 \times 10^3$	$9,14 \times 10^3$	$8,64 \times 10^3$	$4,98 \times 10^3$	$3,30 \times 10^3$
	11	$7,66 \times 10^3$	$9,21 \times 10^3$	$4,76 \times 10^3$	$3,96 \times 10^3$	$7,07 \times 10^3$
F	1	$2,55 \times 10^4$	$3,06 \times 10^4$	$2,30 \times 10^4$	$2,04 \times 10^4$	$1,96 \times 10^4$
	2	$2,50 \times 10^4$	$2,20 \times 10^4$	$2,26 \times 10^4$	$2,22 \times 10^4$	$1,88 \times 10^4$
	3	$4,72 \times 10^3$	$4,88 \times 10^3$	$3,62 \times 10^3$	$7,74 \times 10^3$	VYŘAZEN
	4	$4,53 \times 10^3$	$8,66 \times 10^3$	$3,36 \times 10^3$	$7,16 \times 10^3$	$2,65 \times 10^3$
	5	$6,80 \times 10^3$	$5,17 \times 10^3$	$5,05 \times 10^3$	$3,24 \times 10^3$	$3,36 \times 10^3$
	6	$4,72 \times 10^3$	$8,32 \times 10^3$	$4,77 \times 10^3$	$3,75 \times 10^3$	$3,21 \times 10^3$
	7	$8,03 \times 10^3$	$7,49 \times 10^3$	$7,44 \times 10^3$	$3,78 \times 10^3$	$5,26 \times 10^3$
	8	$5,10 \times 10^3$	$5,21 \times 10^3$	$2,99 \times 10^3$	$5,24 \times 10^3$	$3,78 \times 10^3$
	9	$4,89 \times 10^3$	$5,18 \times 10^3$	$4,70 \times 10^3$	$4,93 \times 10^3$	VYŘAZEN
	10	$4,89 \times 10^3$	$5,00 \times 10^3$	$7,07 \times 10^3$	$7,79 \times 10^3$	$5,22 \times 10^3$
	11	$7,84 \times 10^3$	$7,93 \times 10^3$	$4,34 \times 10^3$	$5,17 \times 10^3$	$4,41 \times 10^3$

Tabulka 4.21. Průměrná velikost částic [μm] a stupeň disperzity částic [cm^{-1}] v základu A-F vzorcích 1-11 při uchovávání v termostatu a lednici po dobu 12 měsíců

základ	číslo vzorku	Termostat		Lednice	
		průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]
A	1	2,610 ± 2,8694	4,52 x 10 ³	VYŘAZEN	VYŘAZEN
	2	VYŘAZEN	VYŘAZEN	1,263 ± 0,7664	2,18 x 10 ⁴
	3	3,790 ± 3,8250	3,14 x 10 ³	4,017 ± 4,1666	3,19 x 10 ³
	4	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,919 ± 3,9678	3,13 x 10 ³
	5	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,276 ± 4,1589	3,83 x 10 ³
	6	3,837 ± 4,5562	2,85 x 10 ³	4,272 ± 4,9274	2,84 x 10 ³
	7	3,739 ± 3,1277	5,05 x 10 ³	4,671 ± 5,4719	2,73 x 10 ³
	8	3,582 ± 2,8142	6,93 x 10 ³	3,468 ± 4,0383	3,04 x 10 ³
	9	3,744 ± 3,0231	6,81 x 10 ³	3,624 ± 3,7779	3,34 x 10 ³
	10	4,037 ± 3,8839	3,43 x 10 ³	3,617 ± 3,2615	4,13 x 10 ³
	11	4,344 ± 3,9828	3,13 x 10 ³	3,844 ± 3,7813	3,16 x 10 ³
B	1	1,701 ± 1,0552	2,00 x 10 ⁴	1,214 ± 0,6354	3,08 x 10 ⁴
	2	1,615±0,8003	2,52 x 10 ⁴	1,373 ± 0,7438	2,81 x 10 ⁴
	3	VYŘAZEN	VYŘAZEN	5,335 ± 5,7988	3,02 x 10 ³
	4	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,135 ± 4,0506	3,26 x 10 ³
	5	VYŘAZEN	VYŘAZEN	5,283 ± 5,2934	2,96 x 10 ³
	6	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,266 ± 4,3703	3,29 x 10 ³
	7	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,594 ± 3,5958	3,13 x 10 ³
	8	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,435 ± 4,7617	3,53 x 10 ³
	9	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,191 ± 3,6023	3,85 x 10 ³
	10	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,794 ± 4,8085	2,78 x 10 ³
	11	4,716 ± 3,8967	3,46 x 10 ³	3,568 ± 3,6299	3,31 x 10 ³

základ	číslo vzorku	Termostat		Lednice	
		průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm ⁻¹]	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm ⁻¹]
C	1	VYŘAZEN	VYŘAZEN	1,214 ± 0,7595	2,30 x 10 ⁴
	2	VYŘAZEN	VYŘAZEN	1,154 ± 0,6814	2,64 x 10 ⁴
	3	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,068 ± 4,1977	3,03 x 10 ³
	4	VYŘAZEN	VYŘAZEN	7,411 ± 11,6067	2,81 x 10 ³
	5	4,208 ± 2,8666	6,91 x 10 ³	4,033 ± 3,9814	3,21 x 10 ³
	6	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,150 ± 3,2870	4,73 x 10 ³
	7	VYŘAZEN	VYŘAZEN	5,984 ± 7,0102	3,56 x 10 ³
	8	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,479 ± 2,7793	7,27 x 10 ³
	9	VYŘAZEN	VYŘAZEN	2,985 ± 3,3617	3,78 x 10 ³
	10	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,862 ± 3,9455	3,14 x 10 ³
	11	4,533 ± 3,6242	3,64 x 10 ³	3,749 ± 2,8259	6,96 x 10 ³
D	1	1,276 ± 0,6757	2,90 x 10 ⁴	1,411 ± 0,5570	3,06 x 10 ⁴
	2	1,472 ± 0,7481	2,48 x 10 ⁴	1,236 ± 0,5241	3,40 x 10 ⁴
	3	4,197 ± 4,2516	3,46 x 10 ³	4,114 ± 3,3921	3,49 x 10 ³
	4	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,397 ± 4,0087	3,17 x 10 ³
	5	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,381 ± 3,5209	3,60 x 10 ³
	6	2,912 ± 2,6485	6,99 x 10 ³	3,652 ± 3,5019	4,12 x 10 ³
	7	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,080 ± 3,4952	3,81 x 10 ³
	8	3,825 ± 3,7227	3,36 x 10 ³	4,694 ± 3,7432	3,69 x 10 ³
	9	3,261 ± 3,0257	3,53 x 10 ³	4,875 ± 4,5524	3,16 x 10 ³
	10	3,938 ± 3,7869	3,67 x 10 ³	4,201 ± 3,5292	5,13 x 10 ³
	11	3,402 ± 3,7139	3,47 x 10 ³	3,667 ± 3,0762	4,17 x 10 ³

základ	číslo vzorku	Termostat		Lednice	
		průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm ⁻¹]	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm ⁻¹]
E	1	1,326 ± 0,6435	2,59 × 10 ⁴	1,347 ± 1,1523	1,19 × 10 ⁴
	2	1,559±0,5977	3,07 × 10 ⁴	1,470 ± 0,7254	2,67 × 10 ⁴
	3	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,568 ± 4,1921	3,62 × 10 ³
	4	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,719 ± 3,0211	4,22 × 10 ³
	5	VYŘAZEN	VYŘAZEN	4,579 ± 3,8687	3,21 × 10 ³
	6	VYŘAZEN	VYŘAZEN	2,689 ± 2,1713	4,60 × 10 ³
	7	3,735 ± 3,1631	3,66 × 10 ³	3,308 ± 3,2606	3,94 × 10 ³
	8	3,330 ± 2,6122	2,49 × 10 ³	3,882 ± 3,9117	3,20 × 10 ³
	9	VYŘAZEN	VYŘAZEN	2,886 ± 3,0762	3,72 × 10 ³
	10	3,929 ± 3,1276	4,29 × 10 ³	5,616 ± 7,1355	2,49 × 10 ³
	11	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,887 ± 3,7085	3,40 × 10 ³
F	1	1,322 ± 0,9257	2,10 × 10 ⁴	1,553 ± 0,9385	2,05 × 10 ⁴
	2	1,499 ± 0,8588	2,35 × 10 ⁴	1,252 ± 0,5952	3,16 × 10 ⁴
	3	3,893 ± 4,3616	2,83 × 10 ³	6,643 ± 7,6522	2,80 × 10 ³
	4	3,458 ± 2,8583	7,08 × 10 ³	8,444 ± 8,7565	2,73 × 10 ³
	5	4,783 ± 5,3056	1,58 × 10 ³	9,780 ± 12,9905	2,55 × 10 ³
	6	3,546 ± 3,8938	2,70 × 10 ³	7,400 ± 10,4452	2,56 × 10 ³
	7	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,546 ± 3,6258	3,59 × 10 ³
	8	4,493 ± 3,6407	3,66 × 10 ³	3,875 ± 4,0917	3,14 × 10 ³
	9	VYŘAZEN	VYŘAZEN	3,415 ± 4,1745	3,20 × 10 ³
	10	9,881 ± 9,4360	2,65 × 10 ³	3,062 ± 2,6162	4,89 × 10 ³
	11	3,370 ± 2,4058	7,62 × 10 ³	3,202 ± 3,1445	3,47 × 10 ³

5. DISKUSE

5.1. Cíl

Cílem této práce byla příprava, formulace a hodnocení polotuhých topických přípravků s obsahem včelích produktů a to žlutého vosku jako konstitutivní složky základu a medu a propolisu jako účinných složek přípravků. Celkové zhodnocení práce probíhalo na základě výsledků získaných během více jak roční práce v laboratořích Ústavu technologie léčiv.

Na počátku bylo připraveno celkem 66 typů vzorků, které se lišily složením základu, ale také koncentrací účinných látek, tedy obsahovým zastoupením medu a propolisu. První 33 vzorků jako majoritní složku základu obsahovalo mandlový olej a tři různé koncentrace kakaového oleje a dalších 33 vzorků bylo připraveno z olivového oleje a také ze tří různých koncentrací kakaového oleje. Med a propolis jako účinné složky byly zastoupeny buď každá samostatně nebo v kombinaci o různých koncentracích.

Takto vznikla celá škála vzorků, které byly uchovávány při třech různých teplotách a průběžně hodnoceny organolepticky i mikroskopicky.

Cílem bylo zjistit, zda jsou připravené přípravky dostatečně stabilní, jak se mění velikost částic účinné látky ve vzorku, případně jak se jejich stabilita mění za různých podmínek, například při uchovávání při rozdílných teplotách.

Byly-li zpozorovány určité inkompatibility během organoleptického hodnocení, vzorky byly vyřazeny a dále již nebyly hodnoceny ani mikroskopicky ani organolepticky a do výsledků byly označeny slovem VYŘAZEN.

5.2. Mandlový versus olivový olej

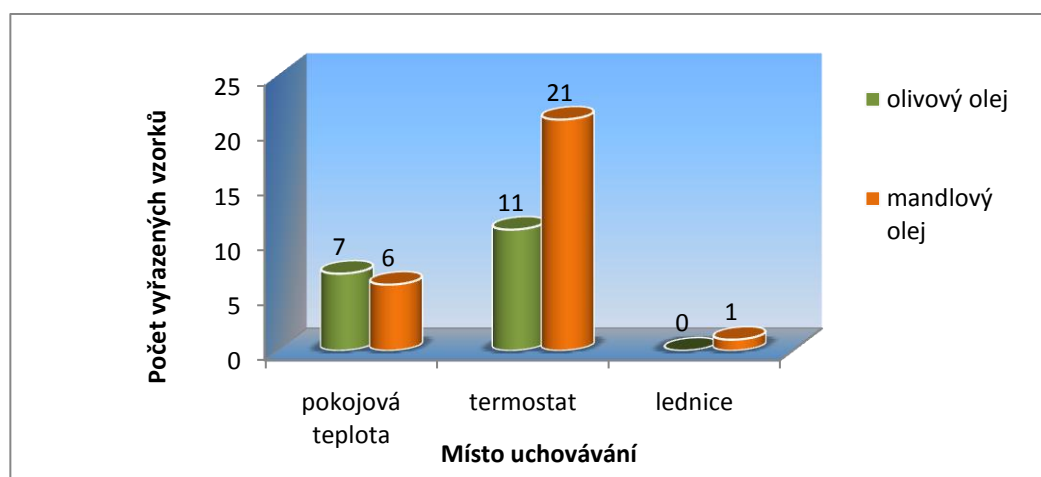
Mandlový a olivový olej byly v přípravcích použity jako majoritní složky, a proto se dá předpokládat, že na přípravky měly určitý vliv. Přípravky připravené z olivového oleje byly méně tuhé a také částečně méně stabilní během uchovávání při pokojové teplotě. Přípravky připravené z mandlového oleje měly lepší tuhost i další organoleptické vlastnosti při pokojové teplotě, ale při skladování v termostatu a v lednici byly na rozdíl od přípravků připravených z olivového oleje méně stabilní.

Z celkových 33 přípravků připravených z olivového oleje a uchovávaných při pokojové teplotě bylo do konce studie vyřazeno 7 vzorků z důvodu organoleptické nestability, která se projevila oddělením olejové vrstvy. Tento počet představuje 21,21 % nestabilních vzorků z celkového počtu vzorků. Zatímco u mandlového oleje bylo vyřazeno během uchovávání

při pokojové teplotě 6 vzorků ze stejného důvodu, což odpovídá 18,18 % z celkového počtu vzorků. U olivového oleje byl jeden vzorek vyřazen již po 6 měsících, u dalších 6 vzorků se nestabilita projevila až po 12 měsících. U přípravků s mandlovým olejem bylo všech 6 vzorků vyřazeno po 12 měsících uchovávání při pokojové teplotě.

Při uchovávání v termostatu bylo vyřazeno celkem 11 vzorků z celkových 33 vzorků připravených z olivového oleje, což odpovídá 33,3 % vzorků. Zatímco u vzorků připravených z mandlového oleje a uchovávaných v termostatu bylo vyřazeno 21 z celkových 33 připravených vzorků, z čehož vyplývá, že bylo vyřazeno 63,6 % vzorků.

Při uchovávání v lednici nebyl vyřazen žádný z celkových 33 vzorků připravených z olivového oleje, ale u vzorků připravených z mandlového oleje a uchovávaných v lednici byl vyřazen 1 vzorek z celkových 33 připravených vzorků, z čehož vyplývá, že bylo vyřazeno 3,03 % vzorků. Přehled je uveden v grafu 5.1.



Graf 5.1. Vliv oleje na stabilitu vzorků.

Další organoleptickou vlastností, která byla ovlivněna obsahem různého oleje, byla chuť. Přípravky s obsahem olivového oleje byly jemnější, ale často měly výraznou olivovou příchut', zatímco přípravky připravené z mandlového oleje měly často natrpklou příchut', která se však ztrácela díky účinným složkám medu a propolisu, ale rozhodně nebyla cítit příchut' oleje.

Mandlový olej se projevoval jako mastnější a lépe promašťující. U přípravků připravených z olivového oleje bylo vysledováno, že zhruba po 4–5 násobném nanesení na rty či pokožku ji promastí tak, že na pokožce zůstává pocit mastnoty. U mandlového oleje se tento pocit promaštění a mastné kůže dostavoval dříve, přibližně po 3. nanesení přípravku.

Při hodnocení barevné odlišnosti vzorků připravených z olivového oleje a vzorků připravených z mandlového oleje nebyly shledány téměř žádné rozdíly, což lze také posoudit podle obrázků 5.1. a 5.2.



Obrázek 5.1. Vzorek s obsahem olivového oleje bez účinné látky



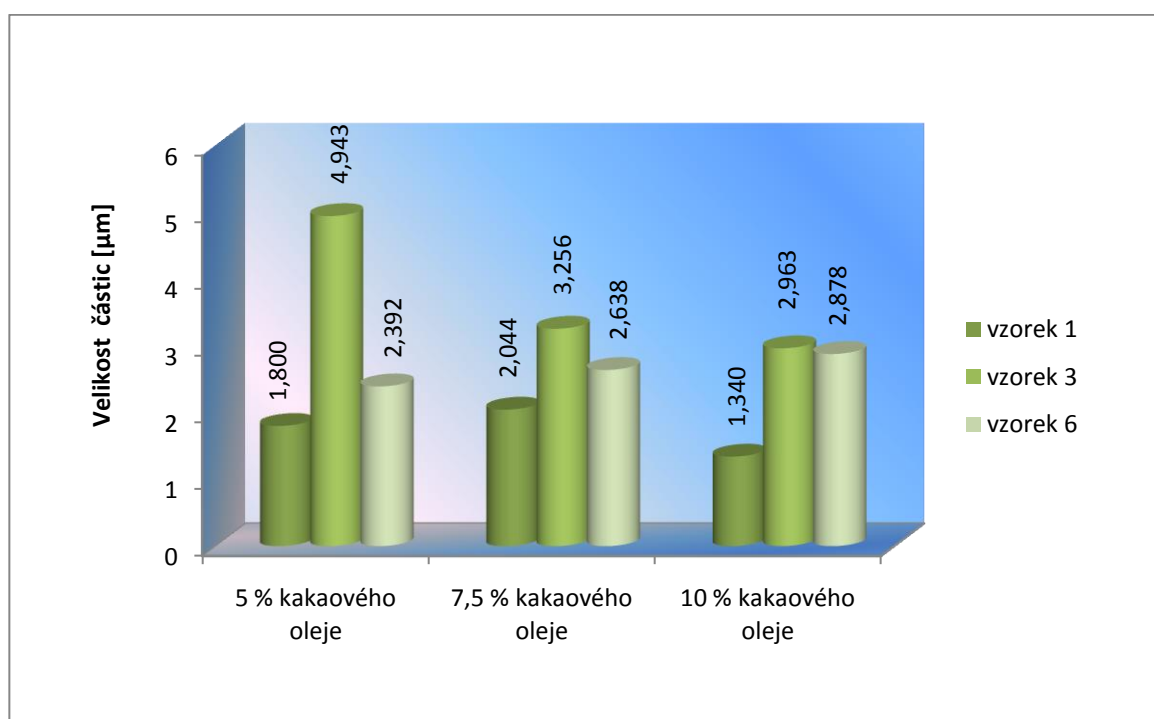
Obrázek 5.2. Vzorek s obsahem mandlového oleje bez účinné látky.

Na základě získaných výsledků nebyla pozorována závislost daného druhu oleje v základu na stupni disperzity. U všech vzorků po přípravě byl stupeň disperzity srovnatelný.

5.3. Vliv koncentrace kakaového oleje

Kakaový olej byl do vzorků přidáván ve třech různých koncentracích a to v koncentraci 5 %, 7,5 % a 10 %. Při posuzování základních organoleptických vlastností bylo vysledováno, že chuť ani vůně nejsou ve vzorku nijak významně kakaovým olejem ovlivňovány.

Nejlépe se rozdílly v obsahu kakaového oleje sledovaly na tuhosti přípravků. Všechny vzorky ihned po přípravě byly téměř tekuté a velice dobře se po přípravě daly přelévat z kelímku do kelímku. Již po dni se dala pozorovat určitá změna, která vedla ke ztuhnutí přípravku, ale zatím nebyly rozdílly moc znatelné. Až po 6 měsících uchovávání docházelo ke znatelnějším rozdílům. Nejtužší přípravky obsahovaly 10 % kakaového oleje, méně tuhé byly přípravky obsahující 7,5 % kakaového oleje a nejnižší tuhost byla prokázána u přípravků obsahujících 5 % kakaového oleje.



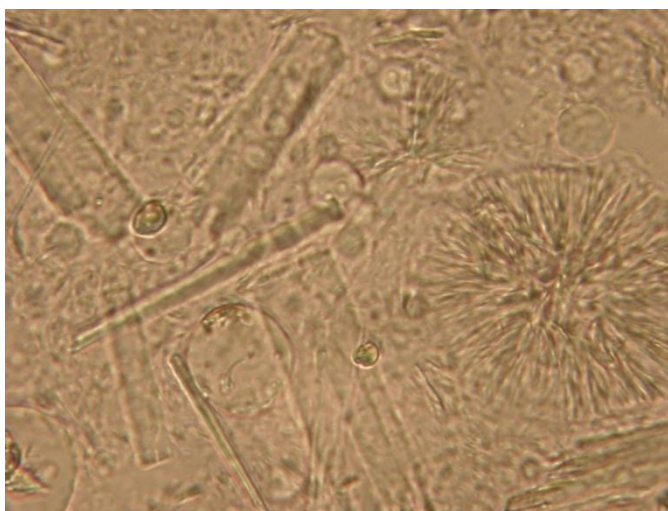
Graf 5.2. Průměrná velikost částic u vzorků s obsahem 0,5 % propolisu, 5 % medu a směsi 0,5 % propolisu a 5 % medu v základech D s 5 % kakaového oleje, E se 7,5 % kakaového oleje a F s 10 % kakaového oleje v olivovém oleji po přípravě.

Obsah kakaového oleje měl vliv na tuhost přípravků při různém způsobu uchovávání. Přípravky všech koncentrací kakaového oleje uchovávané při pokojové teplotě měly střední

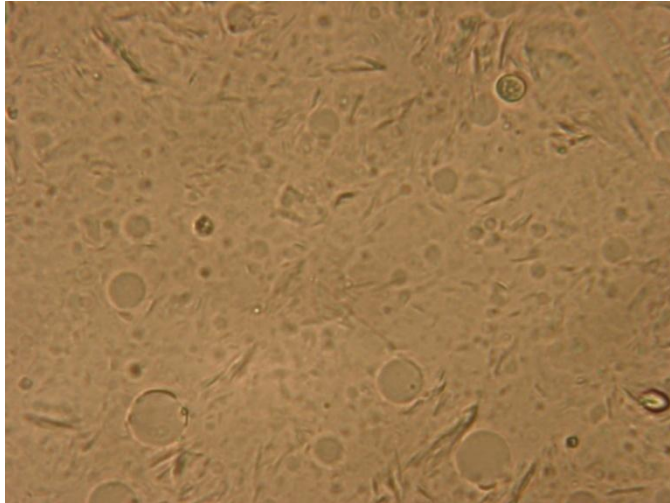
tuhost. Přípravky všech tří koncentrací uchovávané v termostatu byly velmi tekuté, téměř jako po přípravě a mnohdy ještě tekutější, což bylo zřejmě způsobeno tím, že kakaový olej nemohl při teplotě 30 °C měnit své konformace a tudíž nemohl zcela zkrystalizovat. Vzorčky všech tří koncentrací kakaového oleje uchovávané v lednici měly vysokou tuhost, která částečně bránila roztírání. Ve vzorcích se začaly tvořit hrudky a krystalky pravděpodobně z kakaového oleje, které byly při nanášení na rty a kůži cítit a způsobovaly nepříjemný pocit. Tento pocit však vzápětí vymizel, neboť krystalky a hrudky se účinkem zvýšení teploty ihned po nanesení na rty a kůži rozpouštěly.

Při mikroskopickém hodnocení ihned po přípravě nebyly pozorovány žádné významné změny velikosti částic, které by byly způsobeny různou koncentrací kakaového oleje. Částice ve všech vzorcích měly zhruba stejnou průměrnou velikost, jak je ukázáno na grafu 5.2. Na obrázcích 5.3. až 5.8. jsou zobrazeny fotografie mikroskopických preparátů pořízené ihned po přípravě u vzorků s různým obsahem kakaového oleje.

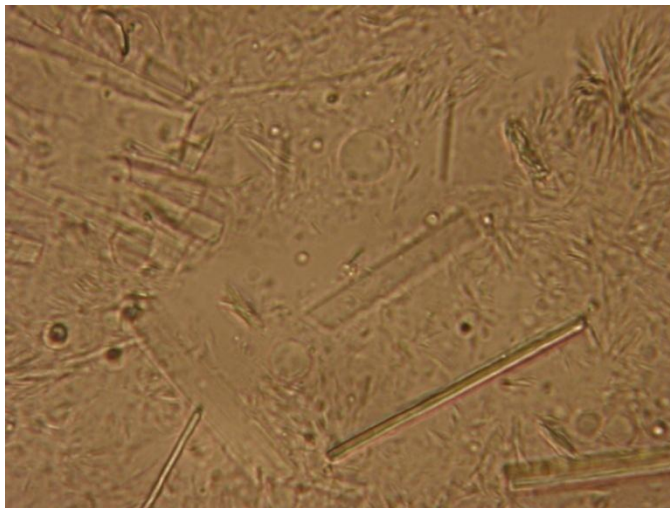
Stejně tak u stupně disperzity částic vnitřní fáze získaného z měření velikosti částic nebyly shledány závislosti na přítomné koncentraci kakaového oleje. Stupeň disperzity se po přípravě u jednotlivých vzorků v zásadě nelišil. Během uchování docházelo u některých vzorků k nárůstu stupně disperzity, ale u podstatné části k jeho poklesu.



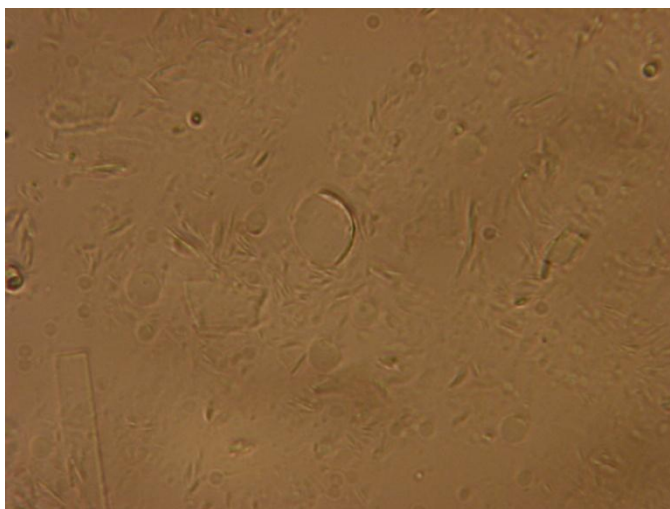
Obrázek 5.3. Vzorek A6 s medem, propolisem a 5 % kakaového oleje v mandlovém oleji



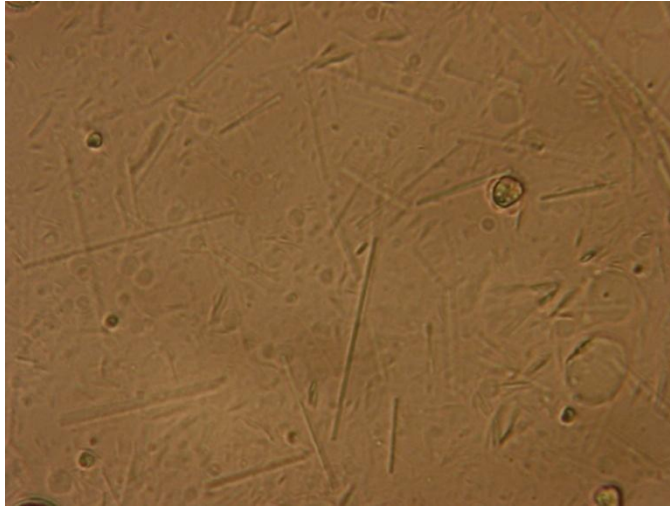
Obrázek 5.4. Vzorek B6 s medem, propolisem a 7,5 % kakaového oleje v mandlovém oleji



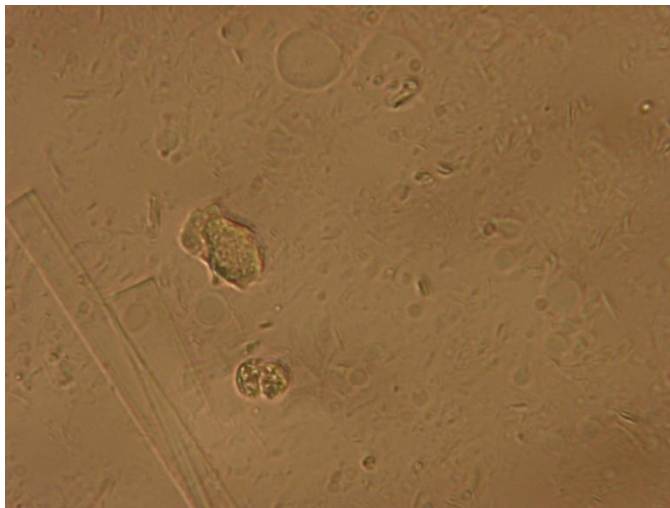
Obrázek 5.5. Vzorek C6 s medem, propolisem a 10 % kakaového oleje v mandlovém oleji



Obrázek 5.6. Vzorek D6 s medem, propolisem a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji



Obrázek 5.7. Vzorek E6 s medem, propolisem a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji



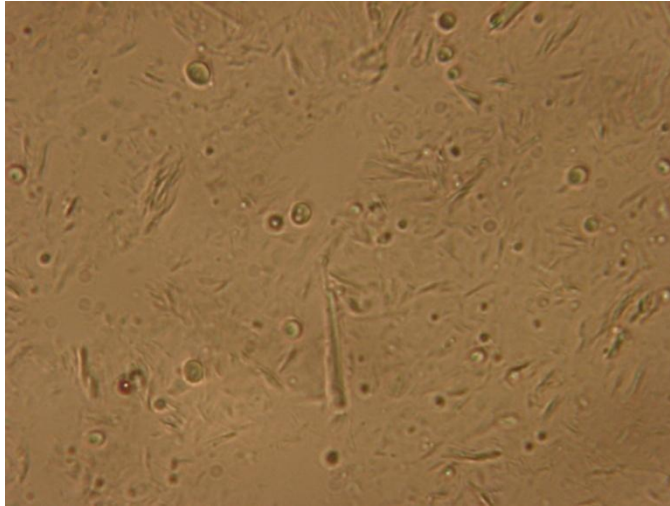
Obrázek 5.8. Vzorek F6 s medem, propolisem a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji

5.4. Vliv účinných látek

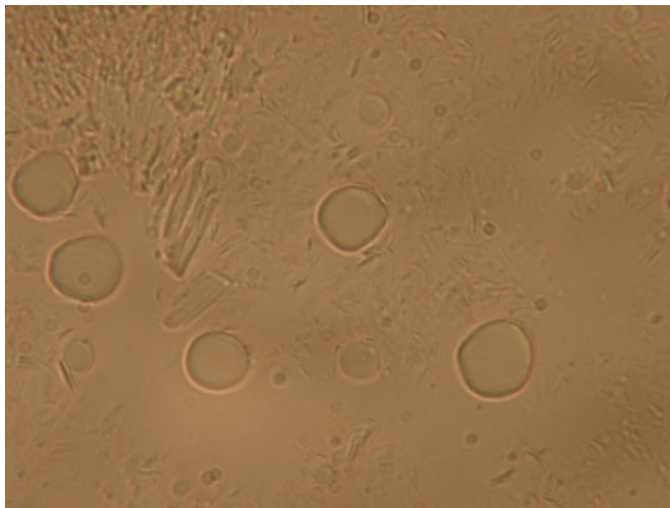
Do vzorků jako účinná složka byl přidáván propolis, med a také směs medu a propolisu v různých koncentracích. (Viz obrázek 5.9.–5.11.)

Při organoleptickém hodnocení bylo pozorováno, že obě účinné látky ovlivňují především barvu a chuť. Vzorky, do kterých byl přidán propolis, znatelně ztmavly. Vzorky, do kterých byl přidán med, se vybarvily do mléčné barvy. Vzorky, do kterých byla přidána směs medu a propolisu, taktéž znatelně ztmavly. Vliv medu na zbarvení se ve směsi neprojevil.

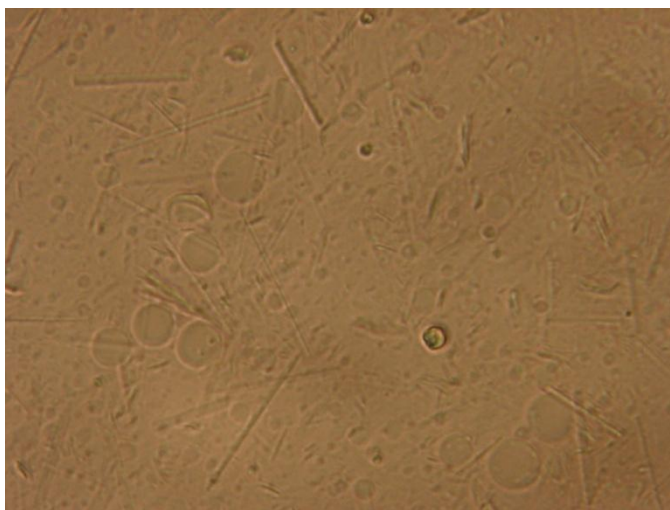
U vzorků připravených s propolisem převažovala ostrá až hořká chuť propolisu, zatímco vzorky s medem byly nasládlé. Ve vzorcích se směsí medu i propolisu se nasládlá chuť projevovala jen velmi málo.



Obrázek 5.9. Mikroskopický snímek vzorku s propolisem



Obrázek 5.10. Mikroskopický snímek vzorku s medem



Obrázek 5.11. Mikroskopický snímek vzorku s propolisem a medem

Nejvíce se změna zbarvení a chuti projevila u vzorků s 1 % propolisu, dále u vzorků s 10 % medu a také u vzorků s obsahem 10 % medu a 1 % propolisu. Vliv účinných látek na zbarvení lze posoudit na obrázcích 5.12.–5.14.



Obrázek 5.12. vzorek A2 s obsahem 1 % propolisu



Obrázek 5.13. vzorek A5 s obsahem 10 % medu



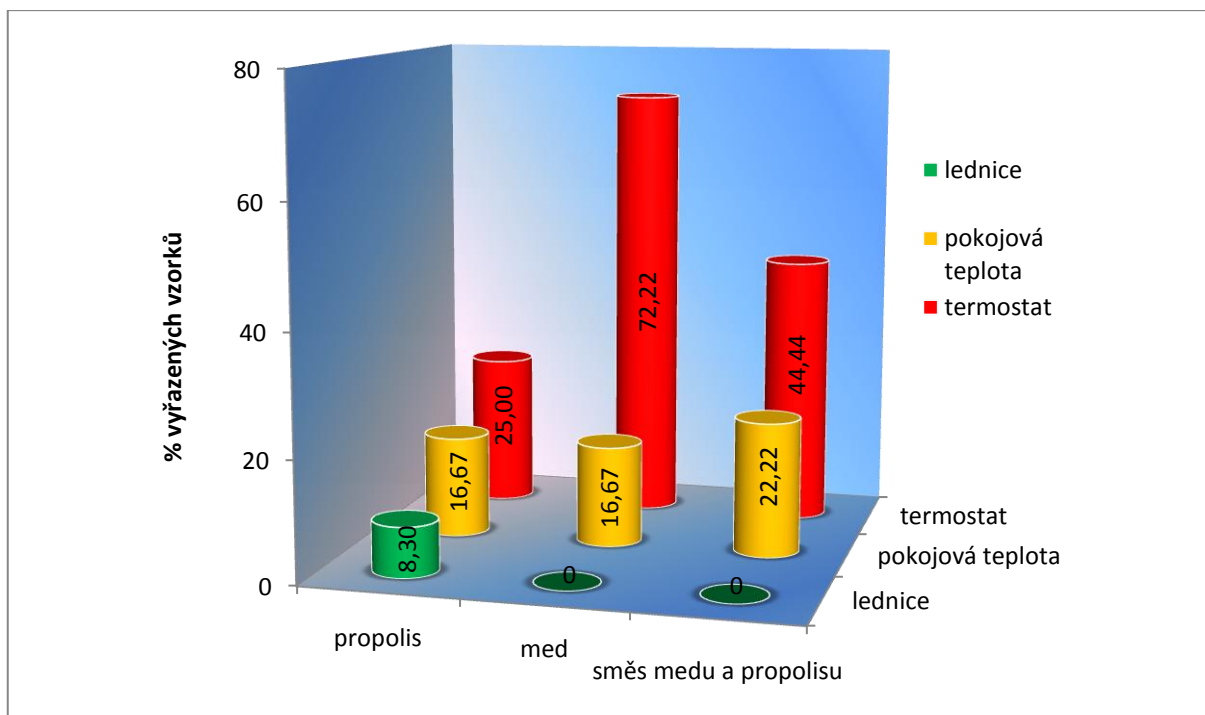
obrázek 5.14. vzorek A11 s obsahem 1 % propolisu a 10 % medu.

Při mikroskopickém hodnocení není vliv účinných látek viditelný zcela na první pohled. V první fázi byly hodnoceny počty stabilních vzorků s medem, propolisem a směsí medu a propolisu bez ohledu na jejich koncentraci obsaženou v přípravku. Z grafu 5.3. vyplývá, že nejméně stabilní při uchovávání za pokojové teploty jsou vzorky se směsí medu a propolisu, kde bylo z celkových 36 vzorků vyřazeno 8 vzorků, což odpovídá 22,22 % nestabilních vzorků. U vzorků s obsahem medu a vzorků s obsahem propolisu bylo shodně nestabilních 16,67 %, kde u propolisových vzorků byly nestabilní 2 vzorky z 12 a u medových vzorků byly vyřazeny 3 vzorky z celkových 18 vzorků.

Vzorky s propolisem, medem a směsí propolisu a medu uchovávané v lednici byly mnohem stabilnější. Pouze u vzorků obsahujících jako účinnou látku propolis došlo u jednoho vzorku z celkových 12 připravených k nestabilitě a jeho vyřazení, což odpovídá 8,3 %.

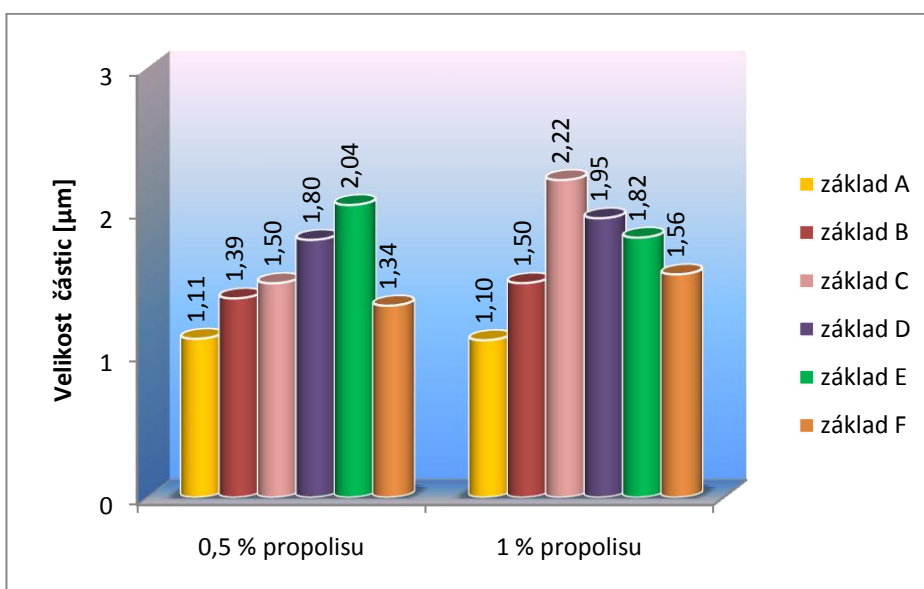
Naopak u vzorků uchovávaných v lednici se nestabilita s účinnými složkami projevila mnohem více. Z celkových 12 vzorků připravených s propolisovým extraktem byly 3 vzorky nestabilní a byly vyřazeny, což vyjadřuje 25 % nestabilních vzorků.

Z celkových 18 připravených vzorků s obsahem medu bylo nestabilních dokonce 13 vzorků, což je nejvíce ze všech hodnocených skupin a odpovídá to 72,22 %. Vzorků se směsí medu a propolisu bylo připraveno celkem 36 a z toho bylo 16 vzorků nestabilních, což lze vyjádřit jako 44,44 %.

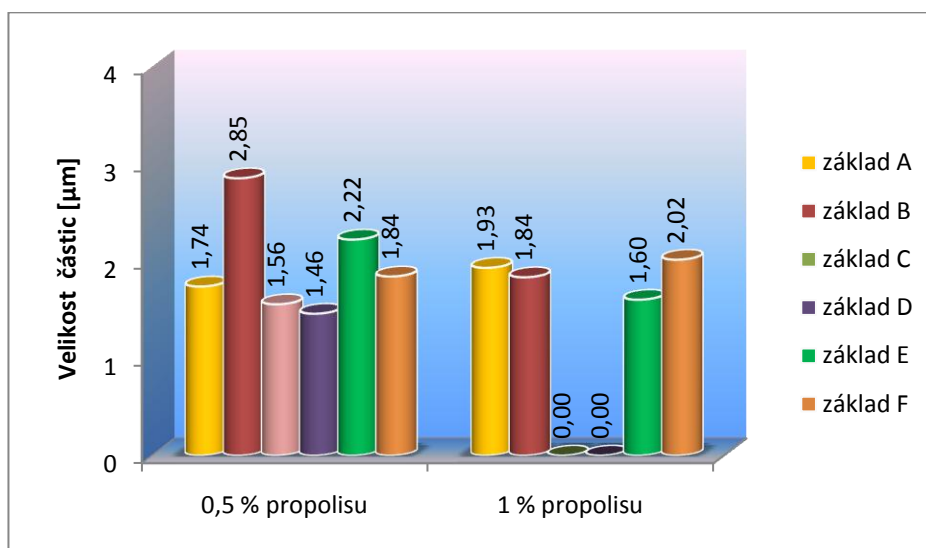


Graf 5.3. Procento vyřazených vzorků po roce při uchovávání při pokojové teplotě, v lednici a v termostatu.

Při měření velikosti částic pod mikroskopem byly pozorovány určité závislosti. Vzorky připravené s účinnou látkou propolisem vykazovaly dobrou kvalitu. Ihned po přípravě se velikost částic pohybovala v rozmezí 1,11–2,04 μm u vzorků s 0,5 % propolisu a u vzorků s 1 % propolisu v rozmezí 1,10–2,22 μm . (viz graf 5.4.) Po 12 měsících uchovávání docházelo u většiny vzorků ke zvětšování částic propolisu.



Graf 5.4. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnou látkou propolisem po přípravě.



Graf 5.5. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnou látkou propolisem po 12 měsících uchování při pokojové teplotě.

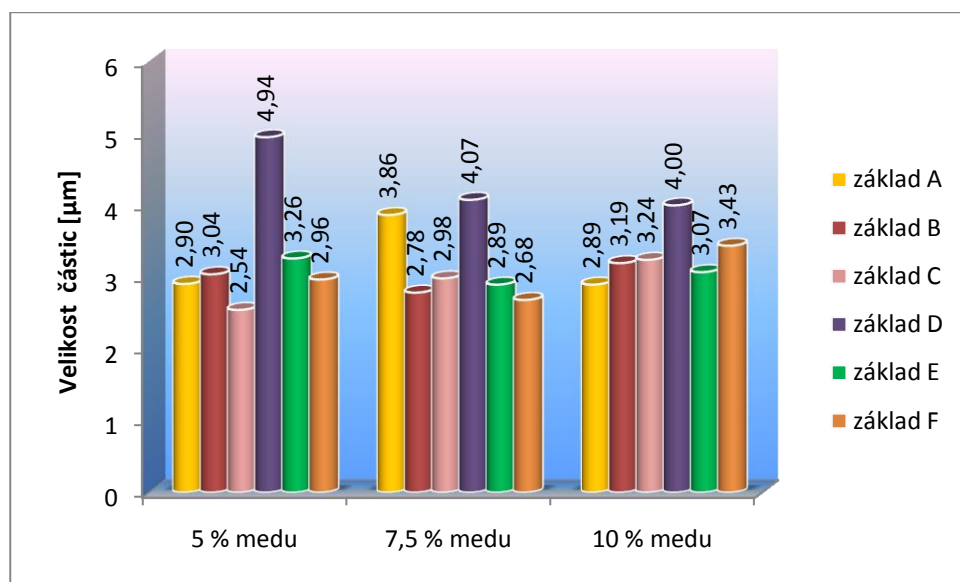
Nejvíce probíhalo zvětšování propolisových částic ve vzorku B1 a o něco méně ve vzorcích A2 a B2. U vzorků D1 a E2 dokonce docházelo ke zmenšování částic, což mohlo být pravděpodobně způsobeno špatným promícháním vzorku před měřením a tedy sedimentací větších částic ke dnu kelímku. (viz graf 5.5.)

Vzorky uchovávané po dobu 12 měsíců v termostatu nevykazovaly žádnou anomálii a až na vzorek A1 byly částice naměřené po roce uchování menší než u vzorků uchovávaných při pokojové teplotě. Částice naměřené ve vzorcích uchovávaných v lednici taktéž byly menší než částice ve vzorcích uchovávaných po dobu 12 měsíců při pokojové teplotě.

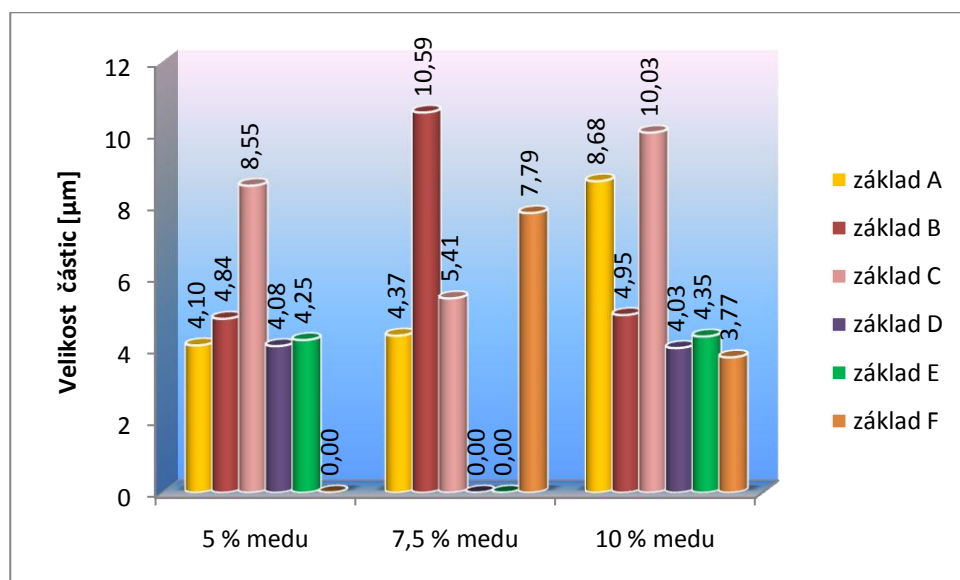
Přípravky obsahující jako účinnou složku med byly nejméně stabilní. Částice medu byly oproti propolisovým částicím po přípravě větší a měly mnohem větší tendenci se shlukovat a vytvářet větší částice. (Viz graf 5.6.) U těchto vzorků byl i naměřen největší rozdíl mezi částicemi po přípravě a po uchování po dobu dvanácti měsíců při pokojové teplotě, a to u vzorku B4, kde rozdíl mezi průměrnou velikostí částic činil 7,81 µm. (Viz graf 5.7.) U všech těchto vzorků s účinnou látkou medem došlo ke zvětšení částic během uchování při pokojové teplotě, výjimku tvořil vzorek D3, kde se částice zmenšily nebo spíše sedimentovaly na dno kelímku.

Při uchování v termostatu byla velká část vzorků vyřazena díky organoleptické nestabilitě, takže většina vzorků nebyla mikroskopicky změřena, ale vzorky organolepticky stabilní a změřené vykazovaly jen malé zvětšení částic. Vzorky, které byly změřeny, odpovídaly velikostí částic vzorkům uchovávaným při pokojové teplotě. Vzorky měřené po

roce uchovávání v lednici vykazovaly větší stabilitu než vzorky z termostatu. Základ F byl však pro med shledán jako nevhodný, neboť se v něm po ročním uchovávání v lednici částice zvětšily více jak dvojnásobně na rozdíl od ostatních vzorků. K podobnému zvětšení částic došlo i ve vzorku C5.



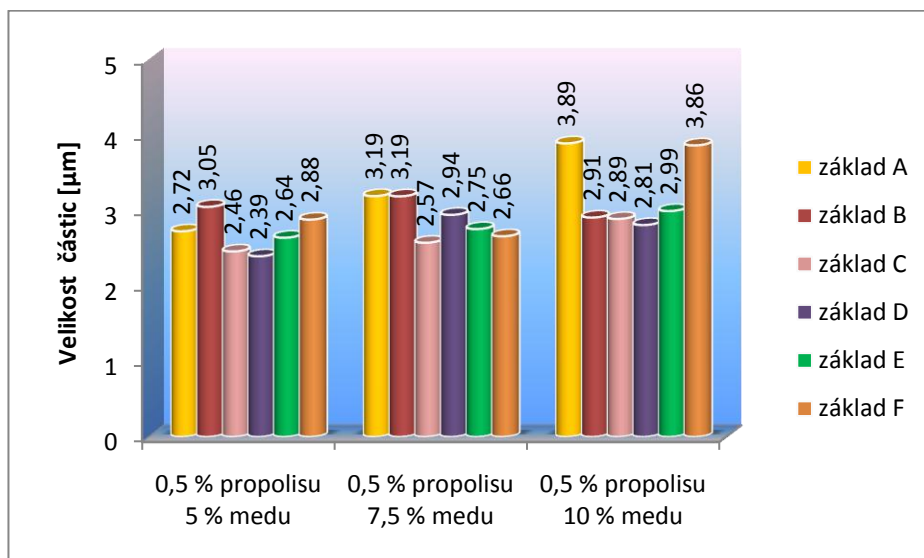
Graf 5.6. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnou látkou medem po přípravě.



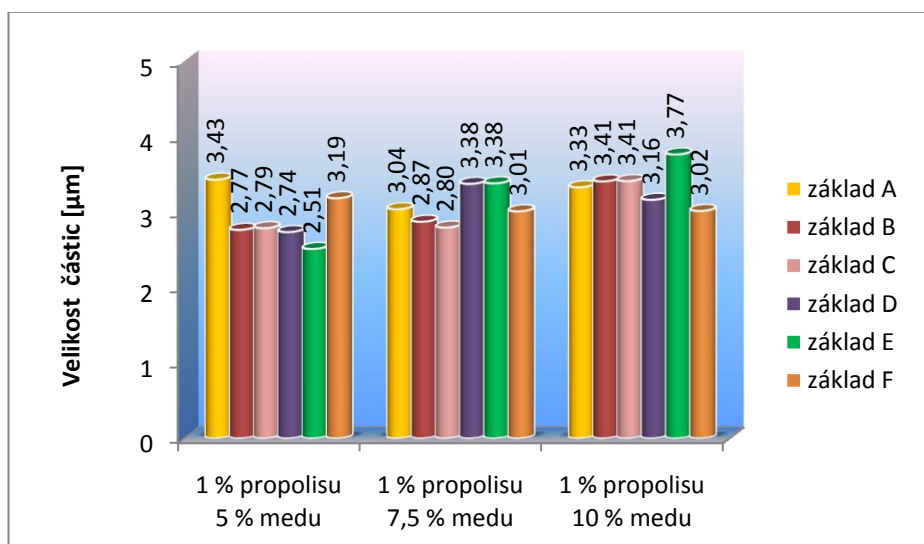
Graf 5.7. Průměrná velikost částic u vzorků s medem po 12 měsících uchovávání při pokojové teplotě.

Poslední hodnocenou skupinou z hlediska účinných látek byly směsi různých koncentrací medu a propolisu. Tato skupina obsahovala více stabilních vzorků než skupina s medem, ale zároveň zde bylo větší množství méně stabilních vzorků než ve skupině vzorků připravených s propolisem.

Po přípravě se naměřená velikost částic na mikroskopu téměř shodně pohybovala kolem 3 μm , až na vzorky A8, F8 a E11, které se velikostí částic blížily 4 μm . (viz graf 5.8. a 5.9.)

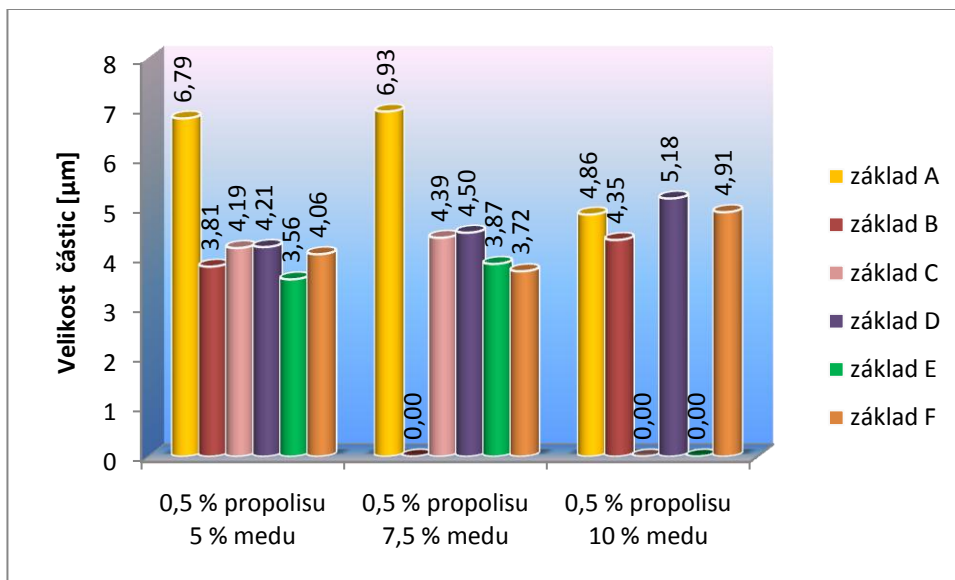


Graf 5.8. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnými látkami medem a 0,5 % propolisu po přípravě.

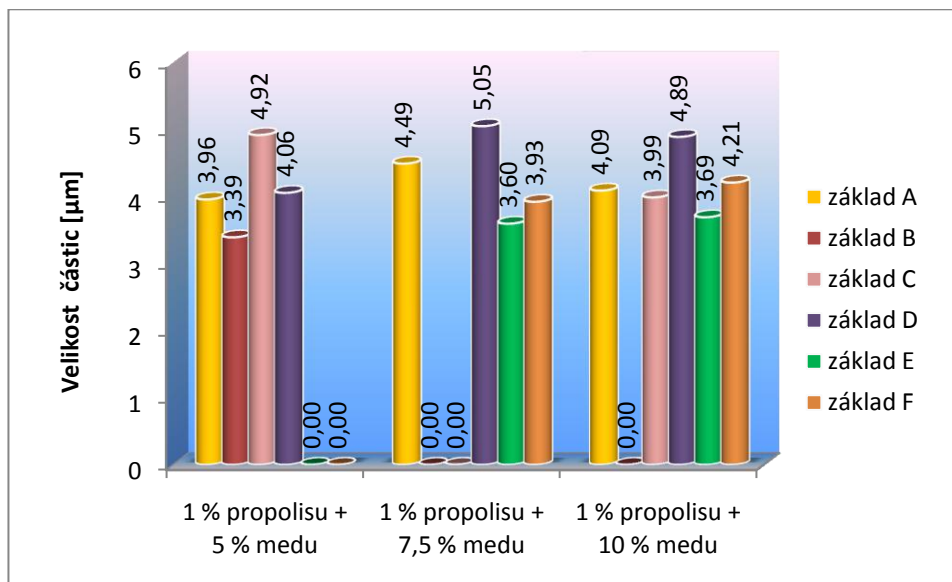


Graf 5.9. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnými látkami medem a 1 % propolisu po přípravě.

Po roce uchovávání při pokojové teplotě došlo ke zvětšení částic u všech vzorků přibližně stejně, pouze u vzorků A6 a A7 byly částice 1,5-násobně větší než částice v ostatních vzorcích. (viz graf 5.10. a 5.11.)



Graf 5.10. Velikost částic u vzorků s účinnými látkami medem a 0,5% propolisu po 12 měsících uchovávání při pokojové teplotě.



Graf 5.11. Průměrná velikost částic u vzorků s účinnými látkami medem a 1 % propolisu po 12 měsících uchovávání při pokojové teplotě.

Vzorky se směsí účinných látek, tedy medem a propolisem, byly také uchovávány v termostatu. I zde byla velká část vzorků vyřazena z důvodu organoleptické nestability, ale

ostatní vzorky vykazovaly opět téměř stejné zvětšení velikosti částic. Pouze u vzorku F10 došlo k více než dvojnásobnému zvětšení částic. U vzorků uchovávaných po dobu 12 měsíců v lednici taktéž došlo k mírnému zvětšení částic od měření po přípravě, ale zároveň téměř ve všech vzorcích byly naměřeny velikosti částic menší než velikosti částic ve vzorcích z termostatu, ale i velikosti částic ve vzorcích uchovávaných při pokojové teplotě.

Obsah účinných látek měl poměrně zásadní vliv na hodnotu stupně disperzity vnitřní fáze. Největší hodnota stupně disperzity byla přiřazena vzorkům s obsahem propolisu. Naopak nejmenší hodnotu stupně disperzity měly vzorky s medovými částicemi. Mezi těmito dvěma póly se někde uprostřed nacházely vzorky s medem i propolisem zároveň, které měly střední hodnotu stupně disperzity.

Během 12 měsíců uchovávání se stupeň disperzity měnil. U velké části vzorků se postupně snižoval a velká část těchto vzorků byla nakonec vyřazena z důvodu nestability a oddělování vnitřních fází. Největší pokles stupně disperzity byl zaznamenán u vzorků s medem, naopak u vzorků s propolisem došlo k nejmenšímu poklesu stupně disperzity. Vzorky se směsí medu a propolisu opět stály uprostřed těchto dvou skupin.

5.5. Vliv podmínek a doby uchovávání

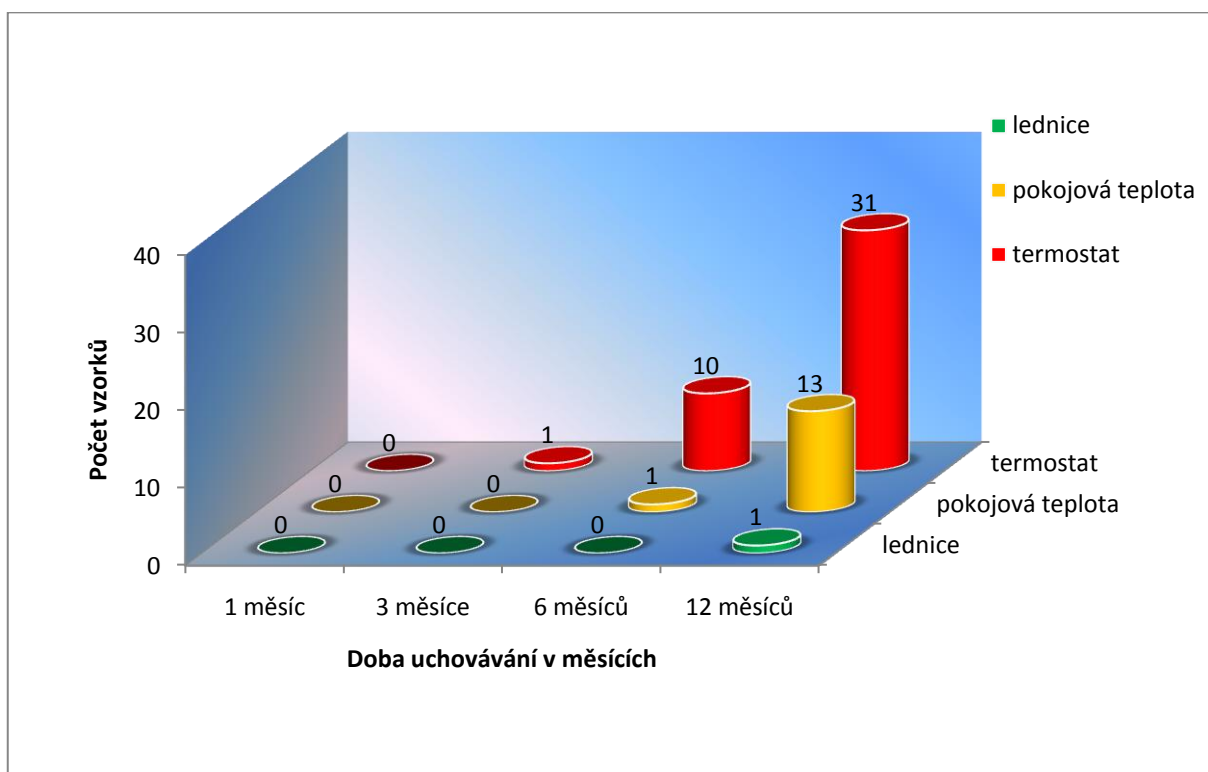
Podmínky a doba uchovávání patří mezi základní procesy, které ovlivnily stabilitu všech vzorků připravených v této experimentální práci a byly vyhodnoceny jako negativní vlivy.

Vzorky během skladování byly uchovávané při třech různých teplotách a to v lednici, při pokojové teplotě a v termostatu a byly sledovány po přípravě, po jednom měsíci, po třech měsících, po šesti měsících a po roce.

Při hodnocení organoleptických vlastností u vzorků v lednici došlo ke zvýšení tuhosti, povrch se většinou během prvního měsíce změnil na matný a zvýšila se zrnitost vzorku. Barva a chuť nebyly uchováváním v lednici ovlivněny, stejně tak se neprokázal vliv délky uchovávání na organoleptické vlastnosti.

U vzorků uložených po přípravě v termostatu bylo po měsíci z organoleptických vlastností patrné snížení tuhosti a vzorky zůstávaly tekuté od přípravy nebo se dokonce ztekuovaly. Ani zde vůně a chuť nebyly nijak významně podmínkami a dobou uchovávání ovlivněny.

Zásadní vlastností, která byla ovlivněna, byla stabilita vzorků. Vzorky v lednici byly mnohem stabilnější a z celkového množství 66 vzorků byl vyřazen pouze 1 vzorek, zatímco u vzorků v termostatu se stabilita velmi snížila a z celkových 66 vzorků bylo vyřazeno celkem 31 vzorků. Během uchovávání při pokojové teplotě se vyřadilo celkem 13 vzorků z důvodu organoleptické nestability. Tato skutečnost je zobrazena na grafu 5.12.

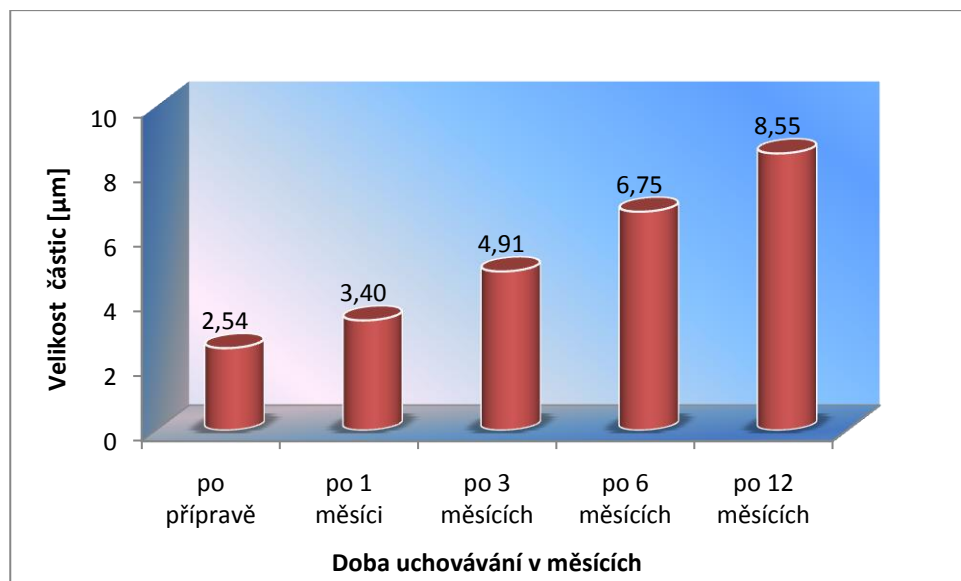


Grafu 5.12. Počet vyřazených vzorků během uchovávání v lednici, při pokojové teplotě a v termostatu po dobu 12 měsíců.

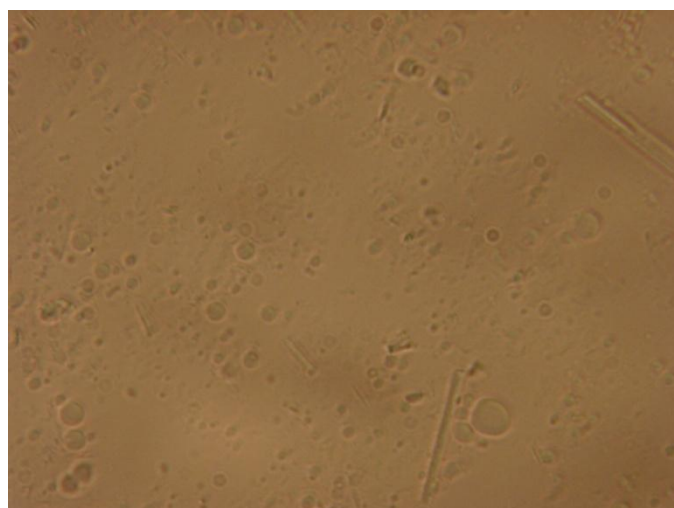
Celkově lze zhodnotit, že čím déle byly vzorky uchovávány, tím méně byly stabilní a rozkládaly se na dvoufázové směsi. Projevem nestability vzorků uchovávaných v termostatu a při pokojové teplotě bylo unikání oleje z kelímku. Olej postupně vzlínal po stěnách a vytékal z kelímku.

Podmínky a doba uchovávání měly určitý vliv také na velikost částic sledovanou při mikroskopickém hodnocení. Zvláště u vzorků uchovávaných v termostatu docházelo k nárůstu velikosti částic, až vzniku nestabilního a nehomogenního vzorku. U vzorků uchovávaných v lednici také došlo k určitému nárůstu velikosti částic, ale vzorky přesto zůstaly homogenní a stabilní.

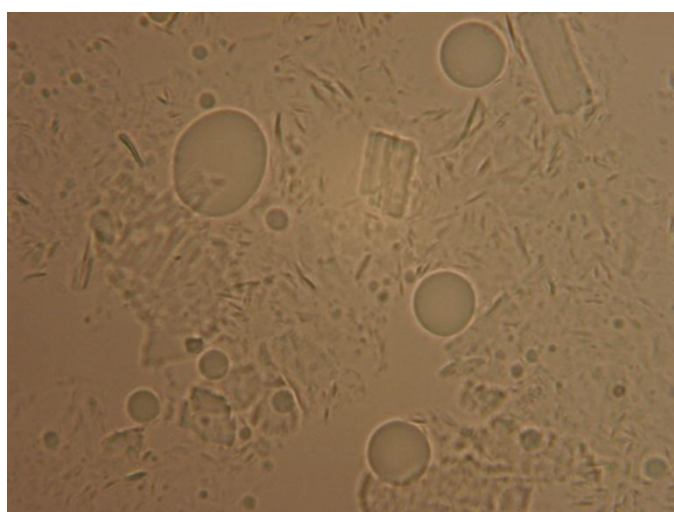
U vzorků většinou docházelo během 12 měsíců k postupnému zvětšování velikosti částic obsažených účinných látek, jak ukazuje graf 5.13. Tyto vzorky jsou také zobrazeny na obrázku 5.15.



Graf 5.13. Velikost částic u vzorku C3 při uchovávání po dobu 12 měsíců.

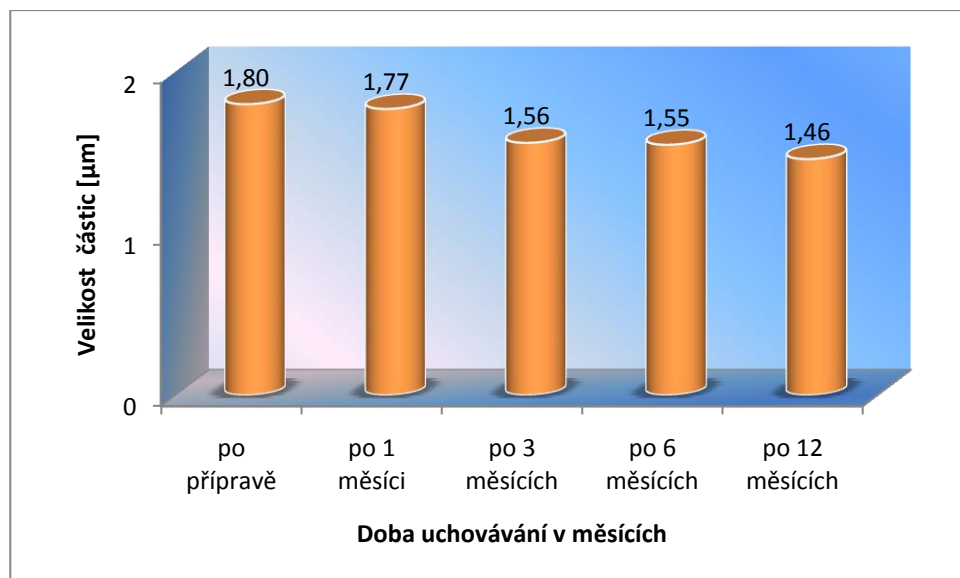


(a)

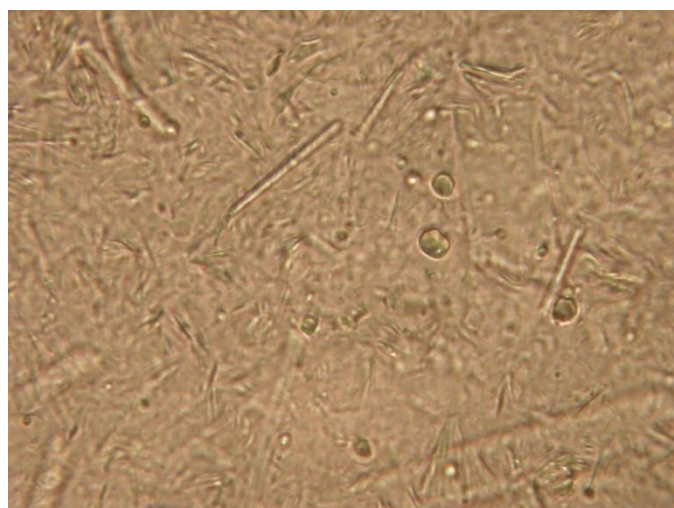


(b)

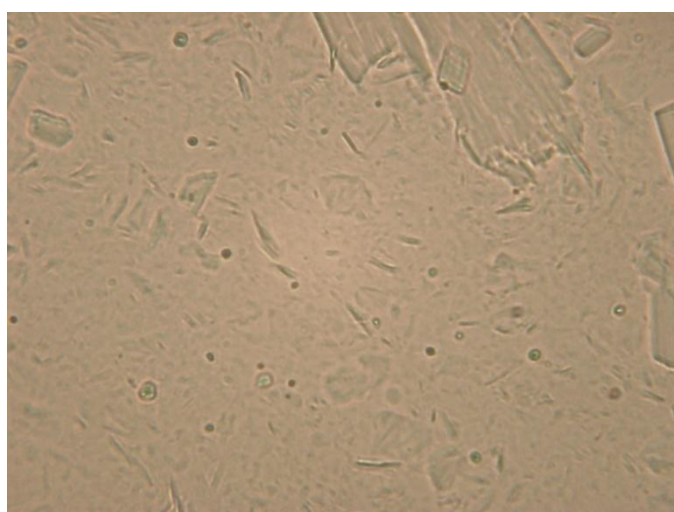
Obrázek 5.15. Vzorek C3 s 5 % medu a 10 % kakaového oleje v mandlovém oleji po přípravě (a) a po roce uchovávání (b).



Graf 5.14. Velikost částic u vzorku D1 při uchování po dobu 12 měsíců.



(a)

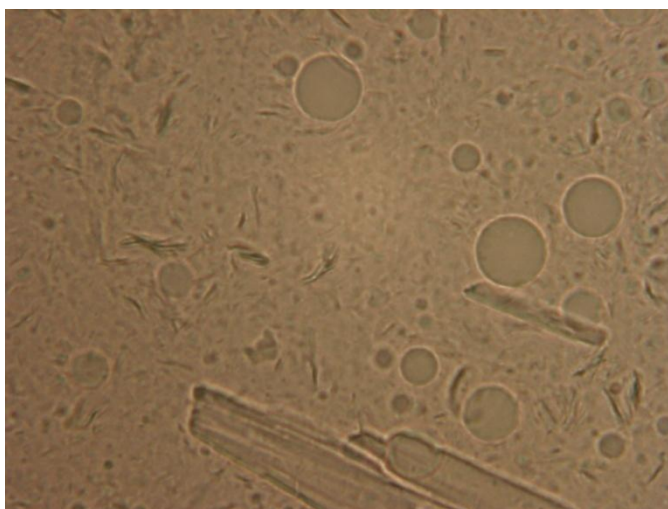


(b)

Obrázek 5.16. Vzorek D1 s 0,5 % propolisu a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji po přípravě (a) a po roce uchování (b).

Výjimku tvoří vzorky D1, D3, E2 a E11 připravené z olivového oleje a vzorek C2 připravený z mandlového oleje, u kterých během 12 měsíců sledování docházelo ke kolísání velikosti částic, případně k jejich zmenšování zobrazeném v grafu 5.14. a na obrázku 5.16.

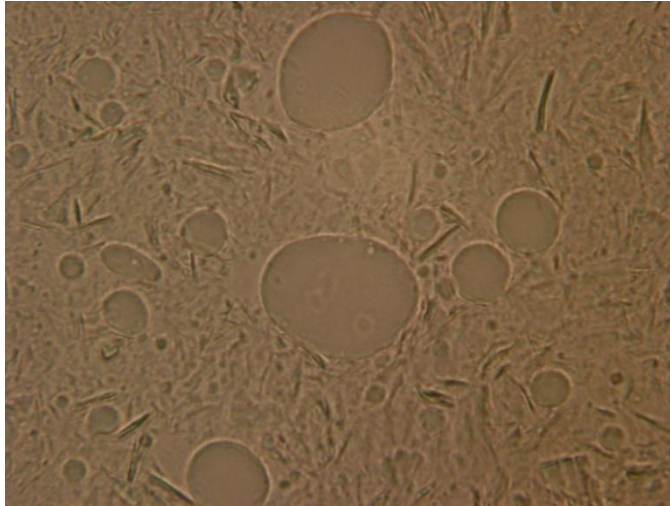
Zvětšování částic probíhalo rovnoměrně a stejně ve všech vzorcích, takže při měření vzorků po 12 měsících uchovávání při pokojové teplotě, v lednici a v termostatu byly naměřeny srovnatelné velikosti částic. Mikroskopické obrázky vzorků po uchovávání při laboratorní teplotě, v lednici a v termostatu jsou zobrazeny dále (viz obrázek 5.17., 5.18., 5.19.).



Obrázek 5.17. vzorek D3 s 5 % medu a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji po roce uchovávání při pokojové teplotě.



Obrázek 5.18. vzorek D3 s 5 % medu a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji po roce uchovávání v lednici.



Obrázek 5.19. vzorek D3 s 5 % medu a 5 % kakaového oleje v olivovém oleji po roce uchovávání v termostatu.

Vliv doby uchovávání se částečně projevil při mikroskopickém měření, kdy vzorky byly stále hutnější s větším množstvím krystalů a tím vznikaly silnější méně průhledné preparáty, které se obtížně připravovaly a mikroskopovaly.

Stupeň disperzity se během uchovávání u většiny vzorků snižoval v závislosti na délce doby uchovávání. Nejméně se stupeň disperzity měnil u vzorků uchovávaných v lednici, naopak v termostatu docházelo k největšímu pohybu hodnot stupně disperzity.

6. ZÁVĚR

Na základě experimentu bylo zjištěno, že:

- Použitím rostlinných olejů a včelích produktů lze připravit řadu stabilních a organolepticky vyhovujících přípravků.
- Nejlepšími základy pro zpracování účinných látek z hlediska stability po ročním uchovávání byly přípravky připravené z olivového oleje, které sice vykazovaly nižší tuhost a také částečně menší stabilitu během uchovávání při pokojové teplotě, ale byly mnohem stabilnější než přípravky připravené z mandlového oleje uchovávané v termostatu a lednici. Vzorky připravené z mandlového oleje však vykazovaly větší tuhost a ostatní organoleptické vlastnosti.
- Koncentrace kakaového oleje neovlivňuje chuť ani vůni přípravku, ale projevuje se na tuhosti přípravku. Nejtuzší přípravky jsou s 10 % kakaového oleje. Stabilita nebyla obsahem různé koncentrace kakaového oleje zásadně ovlivněna.
- Účinné látky med a propolisový extrakt ovlivnily organoleptické vlastnosti. Nejvíce se změna zbarvení a chuti projevila u vzorků s 1 % propolisu, dále u vzorků s 10 % medu a také u vzorků s obsahem 10 % medu a 1 % propolisu. Nejméně stabilní skupinou vzorků uchovávaných při pokojové teplotě byly přípravky se směsí medu a propolisu s různou koncentrací. V termostatu představovaly nejméně stabilní skupinu přípravky s medem. Celkově vyplývá, že stabilita je negativně ovlivněna u vzorků, kde je přítomna jako účinná složka med.
- Z hlediska mikroskopického hodnocení byly vzorky s obsahem propolisu stabilní. Nejvíce se částice u vzorků s obsahem propolisu zvětšovaly při uchovávání při pokojové teplotě. Vzorky s obsahem medu byly z hlediska mikroskopického hodnocení nejméně stabilní. U vzorku B4 se částice během 12 měsíců uchovávání při pokojové teplotě dokonce zvětšily v průměru o 7,81 μm . Podobné hodnoty byly naměřeny i u vzorků uchovávaných v termostatu. Stejně tak v lednici se velikost částic po 12 měsících neúměrně zvětšovala, a tyto vzorky byly nestabilní. Vzorky se směsí medu a propolisu se svojí stabilitou nacházely mezi vzorky s medem a vzorky s propolisem. U většiny těchto vzorků docházelo jen k mírnému zvětšování částic.
- Stupeň disperzity byl zásadně ovlivněn přítomností účinné látky. Nejvyšší stupeň disperzity byl naměřen u vzorků s propolisem a během uchovávání se měnil nejméně. U vzorků s medem byl stupeň disperzity nejmenší a během uchovávání navíc docházelo k jeho největšímu poklesu.

- Vliv podmínek a doby uchovávání se negativně projevil především při změně teploty a po delším období tedy po roce uchovávání. Vzorky uchovávané v termostatu byly nejméně stabilní, zatímco vzorky z lednice byly nejstabilnější. Organoleptické vlastnosti se měnily v závislosti na teplotě, kdy v lednici byly vzorky nejtuzší, naopak v termostatu nejtekutější. Vlivem podmínek a doby uchovávání žádné další změny z hlediska organoleptických vlastností nebyly odhaleny. Stupeň disperzity byl nejstabilnější při uchovávání v lednici, naopak největšího kolísání dosahoval u vzorků uchovávaných v termostatu.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOMÁREK, P., RABIŠKOVÁ, M. *Technologie léků*. 3. vyd. Praha: Galén, 2006. 399 s.
- [2] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Český lékopis 2009*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 3968 s.
- [3] KADLEC, P. *Technologie potravin II*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2007. 236 s.
- [4] ROHWER, J.G. *Tropické rostliny*. 1. vyd. Praha: Euromedia Group - Knižní klub, 2002. 288 s.
- [5] HERNANDEZ, E. *BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS: Industrial and Nonedible Products from Oils and Fats*. 6. vyd. vol. 6. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. Pharmaceutical and Cosmetic Use of Lipids, p. 391-411.
- [6] CHALUPOVÁ, Z., et al. Lipidy v technologii léčiv a kosmetických přípravků. *Praktické lékárenství: Farmaceutická technologie*, 2008, 4, 1, 26-29.
- [7] ŠIMŮNEK, Z. *Food today: European food information council newsletter* [online]. 1998, [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.vupp.cz/czvupp/aktualit/foodtoday/ftoday39.htm>>.
- [8] KUSMIREK, J. *Tekuté slunce: rostlinné oleje pro masáže, aromaterapii, kosmetiku a výživu*. 1. vyd. Praha: One Woman Press, 2005. 213 s.
- [9] CERT, A., et al. Chromatographic analysis of minor constituents in vegetable oils. *Journal of Chromatography* 2000, 881, 1-2, 131-148.
- [10] SCRIMGEOUR, Ch. *BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS*. 6. vyd. vol. 1. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. Edible oil and fat products: Chemistry, properties and health effects, p. 1-606.
- [11] SMALL, D.M. *Handbook of Lipid Research Series*. vol. 4. New York: Plenum Press, 1986. The Physical Chemistry of Lipids, from Alkanes to Phospholipids, p. 475-522.
- [12] ŠIMŮNEK, Z. *Food today: European food information council newsletter* [online]. 1998. [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.vupp.cz/czvupp/aktualit/foodtoday/ftoday07.htm>>.
- [13] *Wikipedie* [online]. 2009 [cit. 2009-02-25]. Matná kyselina. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mastn%C3%A1_kyselina>.
- [14] BOCKISCH, M. *Fats and Oils Handbook*. Champaign, Illinois: AOCS press, 1998. 464 s.

- [15] What is glycerin (or glycerine or glycerol)? [online]. 2007 [cit. 2011-01-05]. Dostupné z: <<http://www.green-planet-solar-energy.com/what-is-glycerin.html>>.
- [16] SCHWARTZ, H., et al. Tocopherol, tocotrienol and plant sterol contents of vegetable oil and industrial fats. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2008, 21, 152-161.
- [17] CONCHA-HERRERA, V., et al. Classification of vegetable oils according to their botanical origin using amino acid profiles established by High Liquid chromatography with UV-vis detection: A first approach. *Food Chemistry*, 2010, 120, 1149-1154.
- [18] SHUKLA V. K. S., *BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS : Confectionery lipids*. 6. vyd. vol. 4. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. Edible oil and fat products: Products and applications, p. 159-173.
- [19] GRIEVE, M. *Botanical.com* [online]. 1995, [cit. 2009-02-25]. Cacao. Dostupné z: <<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/c/cacao-02.html>>.
- [20] DILLINGER, T.L., et al. Food of the Gods: Cure for Humanity? : A Cultural History of the Medicinal and Ritual Use of Chocolate. *The Journal of Nutrition*. 2000, 130, 2057-2072.
- [21] HONEJ, P. *Enpsychro: Kakaovník pravý-Theobroma cacao*. [online]. 2009 [cit. 2010-11-30]. Dostupné z: <<http://www.biotox.cz/enpsyro/pj3rthe.html>>.
- [22] *Food-Info.net* [online]. 1999, [cit. 2007-09-25]. What is the (physical and chemical) composition of cocoa beans, butter, mass and powder?. Dostupné z: <<http://www.food-info.net/uk/qa/qa-fp48.htm>>.
- [23] TIMMS, R.E. Cocoa Butter, a unique vegetable fat : Britannia Food Ingredients Ltd. *Lipid Technology Newsletter*, 1999, 2, 101-107.
- [24] VENTER, M.J., et al. Expression of cocoa butter from cocoa nibs. *Separation and Purification Technology*, 2007, 55, 256-264.
- [25] PIRES, J.L., et al. Increasing cocoa butter yield through genetic improvement of *Theobroma cacao* L.: Seed fat content variability, inheritance, and association with seed yield. *Euphytica*, 1998, 103, 115-121.
- [26] *Wikipedia: Cocoa butter* [online]. 2007 [cit. 2009-02-25].. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cocoa_butter>.
- [27] SPANGENBERG, J.E.; DIONISI, F. Characterization of Cocoa Butter and Cocoa Butter Equivalents by Bulk and Molecular Carbon Isotope Analyses: Implications for Vegetable Fat Quantification in Chocolate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2001, 49, 4271-4277.

- [28] SALDANA, M.D.A.; MOHAMED, R.S.; MAZZAFERA, P. Extraction of cocoa butter from Brazilian cocoa beans using supercritical CO₂ and ethane. *Fluid Phase Equilibria*, 2002, 194–197, 885-894.
- [29] LIPP, M; ANKLAM, E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate-Part A. Compositional data. *Food Chemistry*, 1998, 62, 73-97.
- [30] TUCCI, M.L.S., et al. Evaluation of Genotypes for Cocoa Butter Production in the “Vale do Ribeira”, São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Food Technology*, 2002, 5, 1-9.
- [31] KOSMAN, V.M. Biologically actives substances in grated cocoa a nd cocoa butter. *Voprosy Pitaniya*, 2007, 76, 3, 62-67.
- [32] ADAMSON, G.E., et al. HPLC Method for the Quantification of Procyanidins in Cocoa and Chocolate Samples and Correlation to Total Antioxidant Capacity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1999, 47, 4184-4188.
- [33] HAMMERSTONE, J.F., et al. Identification of Procyanidins in Cocoa (*Theobroma cacao*) and Chocolate Using High-Performance Liquid Chromatography/Mass Spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1999, 47, 490-496.
- [34] BUYUKPAMUKCU, E., et al. Characterization of Peptides Formed during Fermentation of Cocoa Bean. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2001, 49, 5822-5827.
- [35] MARANGONI, A. G.; McGAULEY, S. E. Relationship between Crystallization Behavior and Structure in Cocoa Butter. *Crystal growth & Design*, 2003, 3, 1, 95-108.
- [36] LANGEVELDE, A. *Triacylglycerol structures and cocoa-butter crystallization*. [online]. 2000 [cit. 2009-02-25].
Dostupné z: <<http://www.science.uva.nl/research/crystallography/thesis/arjen.htm>>.
- [37] FESSAS, D.; SIGNORELLI, M.; SCHIRALDI, A. Polymorphous transition in cocoa butter. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2005, 82, 691-702.
- [38] TORO-VAZQUEZ, J. F., et al. Crystallization of cocoa butter with and without polar lipids evaluated by rheometry, calorimetry and polarized light microscopy. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2005, 107, 641–655.
- [39] MAZZANTI, G., et al. Novel Shear-Induced Phases in Cocoa Butter. *Crystal Growth & Design*, 2004, 4, 3, 409-411.
- [40] McMILLAN, S. D., et al. In Situ Small Angle X-ray Scattering (SAXS) Studies of Polymorphism with the Associated Crystallization of Cocoa Butter Fat Using Shearing Conditions. *Crystal Growth & Design*, 2002, 2, 3, 221-226.

- [41] FOUBERT, I.; VANROLLEGHEM, P.A.; DEWETTINCK, K. Insight in model parameters by studying temperature influence on isothermal cocoa butter crystallization. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2005, 107, 660-672.
- [42] MULLIN, J. V. *Crystallization*. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd, 1993. 172-260 .
- [43] MARANGONI, A. G. The nature fractality in fat crystal networks. *Trends in Food Science & Technology*, 2002, 13, 37-47.
- [44] BRUNELLO, N.; MCGAULEY, S. E.; MARANGONI, A. Mechanical properties of cocoa butter in relation to its crystallization behavior and microstructure. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 2003, 36, 525-532.
- [45] PADAR, S.; MEHRLE, Y.E.; WINDHAB, E.J. Shear-Induced Crystal Formation and Transformation in Cocoa Butter. *Crystal Growth & Design*, 2009, 9, 4023-4031.
- [46] LIENDO, R.; PADILLA, F. C.; QUINTANA, A. Charakterization of cocoa butter extracted from Criollo cultivars of Theobroma cacao L. *Food Research International*, 1997, 30, 9, 727-731.
- [47] GRIEVE, M. *Cocoa Butter Profile*. [online]. 1993 [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.botanical.com/products/learn/butter/cocoa.html>>.
- [48] OSAKABE, N., et al. The antioxidative substance in cacao liquor. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 1998, 2, 44, 313-321.
- [49] YAMAGISHI, M., et al. Antimutagenic activity of cacao: Inhibitory effect of cacao liquor polyfenols on the mutagenic action of heterocyclic amines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2000, 48, 5074 - 5078.
- [50] RAMIRO, E., et al. Flavonoids from Theobroma cacao Down-Regulate Inflammatory Mediators. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2005, 53, 8506-8511.
- [51] STEINBERG, F. M.; BEARDEN, M. M.; KEEN, C. L. Cocoa and chocolate flavonoids: Implications for cardiovascular health. *Journal of the American Dietetic Association*, 2003, 103, 215-223.
- [52] KIM, B. D.; NA, K.; CHOI, H. K. Preparation and charakterization of solid lipid nanoparticles (SLN) made of cacao butter and curdlan. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2005, 24, 2-3, 199-205.
- [53] SHAHIDI, F.; MIRALIKBARI, H. *BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS : Tree nut oils*. 6. vyd. vol. 3. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. Edible oil and fat products: Specialty Oils and Oil Products, 175-193.

- [54] *Sheabutter.com*. [online]. 2000 [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.sheabutter.com/oils/almand.shtml>>.
- [55] SANAHUJA, A. B., et al. Classification of Four Almond Cultivars Using Oil Degradation Parameters Based on FTIR and GC Data. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 2009, 86, 51-58.
- [56] MALISIOVA, M.F., et al. Liposomal formulations from phospholipids of Greek almond oil. Properties and biological activity. *Journal of Biosciences*, 2004, 59, 5-6, 330-344.
- [57] *Almond Essential Oil*. [online]. 2002 [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.essentialoil.in/contactus.shtml>>.
- [58] *Almonds*. [online]. 1995 [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://botanical.com/botanical/mgmh/a/almon026.html>>.
- [59] CHERIF, A., et al. Kernel Fatty Acid and Triacylglycerol Composition for Three Almond Cultivars During Maturation. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 2004, 81, 10, 901-905.
- [60] SPILLER, G. A., et al. Nuts and Plasma Lipids: An Almond-Based Diet Lowers LDL-C while Preserving HDL-C. *Journal of the American College of Nutrition*, 1998, 17, 3, 285-290.
- [61] *Olea europaea, kohler 1887.jpg* [online]. 2006 [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Olea_europaea,_Koehler_1887.jpg>
- [62] KODAD, O.; SOCIAS, R. Variability of Oil Content and of Major Fatty Acid Composition in Almond (*Prunus amygdalus* Batsch) and Its Relationship with Kernel Quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2008, 56, 4096-4101.
- [63] HYSON, D. A.; SCHNEEMAN, B. O.; DAVIS, P. A. Almonds and almond oil have similar effects on plasma lipids and LDL oxidation in healthy men and women. *The Journal of Nutrition*, 2002, 132, 4, 703-707.
- [64] DAVIS, P. A.; IWAHASHI, C. K. Whole almonds and almond fractions reduce aberrant crypt foci in a rat model of colon carcinogenesis. *Cancer letters*, 2001, 165, 1, 27-33.
- [65] SASAKI, Y., et al. The treatment of rectal prolapse in children with phenol in almond oil injection. *European Journal of Pediatric Surgery*, 2004, 14, 6, 414-417.
- [66] AQUIAR, A. A.; SALIBA, N. A. Toothbrushing with vegetable oil: a clinical and laboratorial analysis. *Brazilian Oral Research*. 2004, 18, 2, 168-173.

- [67] *Olivovník evropský – Olea europaea*. [online]. 2010 [cit. 2010-11-23]. Dostupné z: <<http://listnate-stromy.atlasrostlin.cz/olivovnik-evropsky>>
- [68] TSIMIDOU, M.; BLEKAS, G.; BOSKOU, D. *Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. London: Academic Press, 2003. Olive oil, 4252–4260.
- [69] VISIOLI, F., et al. Biological activities and metabolic fate of olive oil phenols. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2002, 104, 677-684.
- [70] FIRESTONE, D. *BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS: Olive oil*. 6. vyd. vol. 2. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. Edible oil and fat products: Edible oils, 303-331.
- [71] KAPELLAKIS, I. E.; TSAGARAKIS, K. P.; CROWTHER, J. C. Olive oil history, production and by-product management. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 2008, 7, 1-26.
- [72] *PharmaWiki - Olbaum*. [online]. 2007 [cit. 2010-11-23]. Dostupné z: <<http://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Oelbaum>>
- [73] HARWOOD, J. L.; YAQOOB, P. Nutritional and health aspects of olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2002, 104, 685-697.
- [74] MAILER, R. Chemistry and quality of olive oil. *Primefacts*, 2006, 227, 1-4.
- [75] VISIOLI, F.; POLI, A.; GALLI, C. Antioxidant and Other Biological Activities of Phenols from Olives and Olive Oil. *Medicinal Research Reviews*, 2002, 22, 1, 65-75.
- [76] WATERMAN, E.; LOCKWOOD, B. Active Components and Clinical Applications of Olive Oil. *Alternative Medicine Review*. 2007, 12, 4, 331-342.
- [77] BIANCHI, G. *Oils and Fats Authentication: Sheffield Chemistry and Technology of Oils and Fats*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2002. Authentication of olive oil, 25-65.
- [78] *Treatment of skin damage using olive oil polyphenols*. Nicholas V. Perricore. USA United states patent, US6437004B1. 2002-08-20.
- [79] ABURJAI, T., NATSHEH, F. M. Plants used in cosmetics. *Phytotherapy Research*, 2003, 17, 9, 987-1000.
- [80] VIOLA, P., VIOLA, M. Virgin olive oil as a fundamental nutritional component and skin protection, *Clinics in Dermatology*, 2009, 27, 159-165.
- [81] *Substance mixture for topical application comprising olive oil and honey*. Suleiman Dado. USA United states patent, US6482442B1. 2002-11-19.
- [82] ICHIHASHI, M., et al. Preventive effect of antioxidant on ultraviolet-induced skin cancer in mice, *Journal of Dermatological Science*, 2000, 23, 1, 45-50

- [83] KELLIE, L.; HAYBALL, P. J. Major phenolic compounds in olive oil: metabolism and health effects, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 2002, 13, 636-644.
- [84] BATTINELLI, L., et al. In vitro antifungal and anti-elastase activity of some aliphatic aldehydes from *Olea europea* L. fruit, *Phytomedicine*, 2006, 13, 558-563.
- [85] LOPEZ-MIRANDA, J., et al. Olive oil and the haemostatic system. *Molecular Nutrition & Food Research*, 2007, 51, 1-11.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

PC – fosfatidylcholin

PI – fosfatidylinositol

PE – fosfatidylethanolamin

PA – kyselina fosfatidová

PS – fosfatidylserin

TAG – triacylglycerol

P – kyselina palmitová

S – kyselina stearová

O – kyselina olejová

L – kyselina linolová

9. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Organoleptické hodnocení vzorků při laboratorní teplotě

Příloha č. 2: Výsledky měření velikosti částic a stupně disperzity u vzorků uchovávaných při laboratorní teplotě po dobu 12 měsíců. (pouze v elektronické verzi)

10.PŘÍLOHY

Příloha č.1

Tabulka 10.1. Organoleptické hodnocení základu A vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
A 1	propolisová vůně nažloutlá, lesklý slabá propolisová ostřejší chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
A 2	propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
A 3	bez vůně mléčně žlutá, lesklý sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-
A 4	medová vůně mléčně žlutá, lesklý sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
A 5	medová vůně mléčně žlutá, lesklý silná sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
A 6	propolisová vůně žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
A 7	medově propolisová vůně žlutá, lesklý sladká medově propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
A 8	medově propolisová vůně žlutá, lesklý sladká medově propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
A 9	propolisová vůně okrová, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
A 10	propolisová vůně okrová, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-
A11	propolisově medová vůně okrová, lesklý sladká propolisově medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	-

Tabulka 10.2. Organoleptické hodnocení základu B vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
B 1	propolisová vůně žlutá, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 2	propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
B 3	bez vůně mléčně žlutá, lesklý nasládlá chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 4	medová vůně mléčně žlutá, lesklý sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 5	medově mandlová vůně mléčně žlutá, lesklý sladká medově mandlová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 6	propolisová vůně žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 7	propolisově medová vůně žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
B 8	propolisově medová vůně žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 9	propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
B 10	propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
B 11	propolisově medová vůně tmavě žlutá propolisově medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	kapky oleje na povrchu	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN

Tabulka 10.3. Organoleptické hodnocení základu C vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
C 1	propolisová vůně světle žlutá, lesklý Mandlově propolisová vůně polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
C 2	propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	hodně tekutý, vznikají sraženiny	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 3	mandlová vůně mléčně žlutá, lesklý sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
C 4	mandlová vůně mléčně žlutá, lesklý sladká mandlová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
C 5	medová vůně mléčně žlutá, lesklý medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
C 6	propolisová vůně žlutá, lesklý ostřejší propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
C 7	propolisová vůně ostřejší propolisová chuť žlutá, lesklý polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
C 8	medově propolisová vůně žlutá, lesklý sladká medově propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 9	propolisová vůně tmavě žlutá ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
C 10	medově propolisová vůně okrová, lesklý ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
C 11	medově propolisová vůně okrová, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

Tabulka 10.4. Organoleptické hodnocení základu D vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
D 1	propolisová vůně nažloutlý, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje	-	-	-	-	-
D 2	silná propolisová vůně tmavě žlutá, lesklý silná propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje	-	-	-	VYŘAZEN

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
D 3	vůně včelího vosku světle žlutá, lesklý příchuť olivového oleje polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
D 4	jemná vůně medu světle žlutá, lesklý příchuť olivově medová polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
D 5	medová vůně světlounce žlutá, lesklý sladká medová příchuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
D 6	nasládlá vůně propolisu žlutá, lesklý olivově propolisová příchuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
D 7	vůně propolisu, medu, oliv žlutá, lesklý sladká propolisová příchuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
D 8	slabá medově propolisová vůně žlutá, lesklý medová příchut' polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
D 9	medová vůně tmavší žlutá, lesklý propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
D 10	propolisově medová vůně tmavší žlutá, lesklý sladká propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje	-	-	-	-
D 11	medová vůně okrová, lesklý sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje	-	-	-	-

Tabulka 10.5. Organoleptické hodnocení základu E vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
E 1	propolisová vůně žlutá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
E 2	propolisová vůně tmavě žlutá propolisová příchuť tekutější konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
E 3	vůně olivového oleje mléčně žlutá medově olivová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
E 4	medová vůně mléčně žlutá medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
E 5	medová vůně mléčně žlutá medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
E 6	propolisová vůně žlutá okrová olivově propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
E 7	propolisová vůně okrová medově propolisová vůně polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
E 8	propolisově medová vůně okrová propolisově medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN	VYŘAZEN
E 9	ostřejší propolisová vůně tmavě žlutá ostřejší propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
E 10	ostřejší propolisová vůně tmavě žlutá ostřejší propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
E 11	ostřejší propolisová vůně tmavě žlutá ostřejší propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

Tabulka 10.6. Organoleptické hodnocení základu F vzorků 1-11 uchovávaných při laboratorní teplotě

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
F 1	jemná propolisová vůně žlutá ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
F 2	silná propolisová vůně tmavě žlutá ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký dobrá roztíratelnost, hrudky	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
F 3	bez vůně mléčně žlutá sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
F 4	bez vůně mléčně žlutá sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
F 5	medová vůně mléčně žlutá sladká medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
F 6	výrazná propolisová vůně žlutá propolisově sladká chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
F 7	propolisová vůně žlutá propolisově medová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-

vzorek	po přípravě	1. týden	2. týden	3. týden	1. měsíc	2. měsíce	3. měsíc	6. měsíců	rok
F 8	propolisově medová vůně žlutá sladká medově propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	-	-	-	-	-	-
F 9	propolisová vůně tmavě žlutá ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	kapky oleje na povrchu	-	-	-	-	oddělení olejové fáze - VYŘAZEN
F 10	propolisová vůně tmavě žlutá ostrá propolisová chuť polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-
F 11	propolisová vůně tmavě žlutá sladká propolisová polotuhá konzistence homogenní, jemný, hladký velmi dobrá roztíratelnost	-	-	únik oleje z kelímku	-	-	-	-	-

Příloha č.2

Tabulka č. 10.7. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,109 ± 0,5847	3,00 x 10 ⁴	0,185	4,533
po 1 měsíci	1,423 ± 0,6916	2,54 x 10 ⁴	0,392	4,033
po 3 měsících	1,438 ± 0,7217	2,47 x 10 ⁴	0,392	4,816
po 6 měsících	1,672 ± 0,8328	2,18 x 10 ⁴	0,703	5,796
po 12 měsících	1,740 ± 0,6744	2,42 x 10 ⁴	0,471	5,238

Tabulka č. 10.8. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,099 ± 0,5341	3,47 x 10 ⁴	0,131	3,418
po 1 měsíci	1,688 ± 0,7722	2,43 x 10 ⁴	0,131	4,732
po 3 měsících	1,703 ± 0,6644	2,39 x 10 ⁴	0,703	5,166
po 6 měsících	1,600 ± 0,8431	2,18 x 10 ⁴	0,292	5,83
po 12 měsících	1,932 ± 0,7750	2,19 x 10 ⁴	0,836	3,896

Tabulka č. 10.9. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,902 ± 26505	4,75 x 10 ³	0,522	20,36
po 1 měsíci	2,708 ± 2,0005	9,61 x 10 ³	0,653	12,198
po 3 měsících	3,274 ± 2,3508	7,74 x 10 ³	0,584	13,21
po 6 měsících	4,636 ± 3,0465	4,05 x 10 ³	1,204	17,17
po 12 měsících	4,102 ± 3,9416	3,48 x 10 ³	0,185	26,02

Tabulka č. 10.10. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,861 \pm 3,0045	4,21 $\times 10^3$	1,053	15,55
po 1 měsíci	3,514 \pm 2,0345	7,54 $\times 10^3$	1,168	9,821
po 3 měsících	3,314 \pm 2,7289	4,91 $\times 10^3$	0,923	16,31
po 6 měsících	3,933 \pm 3,5359	3,41 $\times 10^3$	0,261	19,91
po 12 měsících	4,374 \pm 4,4886	2,93 $\times 10^3$	0,292	26,3

Tabulka č. 10.11. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,892 \pm 1,7407	1,00 $\times 10^4$	0,784	13,33
po 1 měsíci	3,990 \pm 2,6981	5,21 $\times 10^3$	0,942	15,24
po 3 měsících	3,450 \pm 2,5171	5,05 $\times 10^3$	0,471	15,76
po 6 měsících	3,399 \pm 2,7811	4,08 $\times 10^3$	0,471	16,56
po 12 měsících	8,678 \pm 10,9867	2,64 $\times 10^3$	0,131	77,46

Tabulka č. 10.12. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,723 \pm 2,0017	8,66 $\times 10^3$	0,554	13,4
po 1 měsíci	3,399 \pm 2,3247	8,68 $\times 10^3$	0,923	13,73
po 3 měsících	3,584 \pm 2,6332	5,11 $\times 10^3$	1,123	16,34
po 6 měsících	3,353 \pm 3,3999	3,22 $\times 10^3$	0,37	19,46
po 12 měsících	6,788 \pm 9,0467	2,78 $\times 10^3$	0,522	92,9

Tabulka č. 10.13. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,189 ± 2,6656	3,88 x 10 ³	0,666	18,3
po 1 měsíci	3,202 ± 2,5057	7,54 x 10 ³	0,538	13,58
po 3 měsících	4,085 ± 2,8803	7,03 x 10 ³	0,761	14,42
po 6 měsících	3,981 ± 3,9039	3,23 x 10 ³	0,584	19,82
po 12 měsících	6,927 ± 9,8319	2 91 x 10 ³	0,413	80,96

Tabulka č. 10.14. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,888 ± 2,9710	5,14 x 10 ³	0,414	18,4
po 1 měsíci	3,934 ± 2,4219	5,43 x 10 ³	1,204	17,11
po 3 měsících	3,258 ± 2,4151	7,82 x 10 ³	0,653	12,48
po 6 měsících	3,653 ± 3,0117	5,03 x 10 ³	0,653	16,59
po 12 měsících	4,858 ± 4,3182	3,46 x 10 ³	0,413	25,49

Tabulka č. 10.15. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,432 ± 2,2578	8,16 x 10 ³	0,794	12,51
po 1 měsíci	3,474 ± 2,3939	7,66 x 10 ³	1,053	14,38
po 3 měsících	3,612 ± 3,0002	5,09 x 10 ³	0,584	18,26
po 6 měsících	3,527 ± 2,8691	4,98 x 10 ³	0,292	16,54
po 12 měsících	3,960 ± 3,5684	3,78 x 10 ³	1,131	18,66

Tabulka č. 10.16. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,039 \pm 2,7071	4,74 $\times 10^3$	0,584	16,65
po 1 měsíci	3,220 \pm 2,3052	8,29 $\times 10^3$	0,739	14,26
po 3 měsících	3,409 \pm 3,1555	4,83 $\times 10^3$	0,554	16,44
po 6 měsících	3,970 \pm 2,0092	8,00 $\times 10^3$	1,053	10,43
po 12 měsících	4,494 \pm 3,8618	3,04 $\times 10^3$	0,471	20,37

Tabulka č. 10.17. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu A při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,330 \pm 2,8707	4,84 $\times 10^3$	0,653	15,14
po 1 měsíci	4,064 \pm 2,1056	7,61 $\times 10^3$	0,761	11,37
po 3 měsících	4,039 \pm 2,4647	7,52 $\times 10^3$	1,183	13,24
po 6 měsících	3,954 \pm 3,0262	4,28 $\times 10^3$	0,666	15,78
po 12 měsících	4,092 \pm 3,2789	3,86 $\times 10^3$	0,761	18,66

Tabulka č. 10.18. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,391 \pm 0,6569	2,83 $\times 10^4$	0,131	3,52
po 1 měsíci	1,186 \pm 0,6101	2,95 $\times 10^4$	0,131	4,317
po 3 měsících	1,609 \pm 0,7300	2,54 $\times 10^4$	0,471	4,467
po 6 měsících	1,719 \pm 1,0059	1,78 $\times 10^4$	0,584	7,082
po 12 měsících	2,854 \pm 2,4282	4,85 $\times 10^3$	0,653	17,11

Tabulka č. 10.19. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,498 \pm 0,7558	2,48 x 10 ⁴	0,292	4,05
po 1 měsíci	1,329 \pm 0,7115	2,79 x 10 ⁴	0,131	4,098
po 3 měsících	1,680 \pm 0,6789	2,54 x 10 ⁴	0,554	3,621
po 6 měsících	1,836 \pm 0,8709	2,04 x 10 ⁴	0,584	6,242
po 12 měsících	1,835 \pm 0,7701	2,31 x 10 ⁴	0,761	4,675

Tabulka č. 10.20. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,036 \pm 2,1107	9,01 x 10 ³	0,653	11,23
po 1 měsíci	3,959 \pm 2,3653	7,48 x 10 ³	0,826	11,35
po 3 měsících	3,397 \pm 2,8739	4,93 x 10 ³	0,703	15,12
po 6 měsících	4,856 \pm 4,5257	3,19 x 10 ³	0,261	21,01
po 12 měsících	4,843 \pm 5,4164	2,83 x 10 ³	0,369	33,59

Tabulka č. 10.21. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,781 \pm 2,1719	8,70 x 10 ³	0,653	14,33
po 1 měsíci	4,175 \pm 2,9700	5,26 x 10 ³	1,168	16,94
po 3 měsících	4,245 \pm 3,9932	2,97 x 10 ³	1,02	20,54
po 6 měsících	4,645 \pm 4,7733	2,91 x 10 ⁴	0,261	29,39
po 12 měsících	10,598 \pm 17,6546	2,96 x 10 ³	0,262	120,6

Tabulka č. 10.22. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,191 \pm 2,3153	7,51 $\times 10^3$	0,923	13,82
po 1 měsíci	4,504 \pm 3,5891	3,58 $\times 10^3$	0,942	21,42
po 3 měsících	4,093 \pm 3,6551	3,47 $\times 10^3$	0,739	21,84
po 6 měsících	3,695 \pm 3,5204	4,12 $\times 10^3$	0,369	16,19
po 12 měsících	4,946 \pm 5,2771	2,75 $\times 10^3$	0,554	29,14

Tabulka č. 10.23. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,047 \pm 2,3077	4,90 $\times 10^3$	0,876	16,11
po 1 měsíci	2,742 \pm 1,8182	9,69 $\times 10^3$	0,652	12,28
po 3 měsících	3,182 \pm 3,3059	3,43 $\times 10^3$	0,471	20,42
po 6 měsících	3,657 \pm 2,0060	8,24 $\times 10^3$	0,836	10,58
po 12 měsících	3,814 \pm 3,3780	3,74 $\times 10^3$	0,471	16,44

Tabulka č. 10.24. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,186 \pm 2,6091	4,85 $\times 10^3$	0,761	16,81
po 1 měsíci	3,174 \pm 2,3678	4,97 $\times 10^3$	0,653	15,41
po 3 měsících	3,579 \pm 2,3567	7,55 $\times 10^3$	0,538	11,76
po 6 měsících	3,686 \pm 3,0893	5,07 $\times 10^3$	0,369	19,67
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.25. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,905 ± 2,0920	8,18 x 10 ³	0,392	11,81
po 1 měsíci	3,381 ± 2,5383	5,09 x 10 ³	0,653	16,17
po 3 měsících	4,083 ± 2,5350	5,36 x 10 ³	0,666	15,92
po 6 měsících	4,388 ± 4,3001	2,98 x 10 ³	0,261	21,49
po 12 měsících	4,349 ± 3,6060	3,92 x 10 ³	0,522	20,66

Tabulka č. 10.26. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,766 ± 2,3751	8,16 x 10 ³	0,666	14,5
po 1 měsíci	3,140 ± 2,0570	8,08 x 10 ³	0,261	10,39
po 3 měsících	2,865 ± 1,9690	8,32 x 10 ³	0,666	9,66
po 6 měsících	3,098 ± 3,4312	3,08 x 10 ³	0,292	18,02
po 12 měsících	3,394 ± 3,1908	4,08 x 10 ³	0,292	16,35

Tabulka č. 10.27. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,873 ± 2,1218	9,48 x 10 ³	0,584	14,92
po 1 měsíci	3,098 ± 2,1793	8,23 x 10 ³	0,538	12,10
po 3 měsících	3,614 ± 2,4920	5,27 x 10 ³	0,653	16,13
po 6 měsících	3,745 ± 3,7873	3,32 x 10 ³	0,168	19,97
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.28. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu B při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,408 \pm 2,3263	7,58 $\times 10^3$	0,703	10,55
po 1 měsíci	3,378 \pm 1,8277	9,12 $\times 10^3$	0,653	9,666
po 3 měsících	3,467 \pm 2,7987	3,63 $\times 10^3$	0,261	23,52
po 6 měsících	3,614 \pm 3,4118	2,45 $\times 10^3$	0,653	69,57
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.29. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,497 \pm 0,7687	2,29 $\times 10^4$	0,554	5,866
po 1 měsíci	1,439 \pm 0,7360	2,52 $\times 10^4$	0,471	4,578
po 3 měsících	1,481 \pm 0,9166	1,94 $\times 10^4$	0,471	5,288
po 6 měsících	1,502 \pm 0,9238	1,99 $\times 10^4$	0,131	5,024
po 12 měsících	1,557 \pm 1,0477	1,75 $\times 10^4$	0,131	5,629

Tabulka č. 10.30. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,218 \pm 0,9211	2,02 $\times 10^4$	0,739	4,86
po 1 měsíci	1,887 \pm 0,7099	2,39 $\times 10^4$	0,761	4,708
po 3 měsících	1,611 \pm 0,7413	2,42 $\times 10^4$	0,131	4,527
po 6 měsících	1,495 \pm 0,9566	1,3 $\times 10^4$	0,292	7,597
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.31. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,540 \pm 1,6160	1,09 \times 10 ⁴	0,413	9,724
po 1 měsíci	3,396 \pm 2,2581	7,97 \times 10 ³	1,045	13,15
po 3 měsících	4,908 \pm 5,3656	2,73 \times 10 ³	0,185	27,02
po 6 měsících	6,752 \pm 12,2905	2,95 \times 10 ³	0,653	84,42
po 12 měsících	8,551 \pm 10,3639	2,81 \times 10 ³	0,392	63,74

Tabulka č. 10.32. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,979 \pm 2,4895	4,82 \times 10 ³	0,653	17,15
po 1 měsíci	3,630 \pm 2,6245	5,10 \times 10 ³	0,739	15,8
po 3 měsících	3,457 \pm 3,1730	4,91 \times 10 ³	0,522	16,62
po 6 měsících	4,044 \pm 3,7542	5,04 \times 10 ³	0,653	25,57
po 12 měsících	5,412 \pm 5,1093	2,9 \times 10 ³	0,261	27,56

Tabulka č. 10.33. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,237 \pm 2,4719	7,17 \times 10 ³	0,653	13,88
po 1 měsíci	3,482 \pm 2,1552	8,29 \times 10 ³	0,951	12,56
po 3 měsících	3,890 \pm 3,3083	3,71 \times 10 ³	0,653	18,84
po 6 měsících	4,115 \pm 4,0247	3,18 \times 10 ³	0,703	23,06
po 12 měsících	10,038 \pm 12,6491	2,62 \times 10 ³	0,185	79,72

Tabulka č. 10.34. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,456 \pm 1,8116	4,42 $\times 10^3$	0,653	15,39
po 1 měsíci	3,178 \pm 2,3257	8,3 $\times 10^3$	0,703	14,58
po 3 měsících	3,145 \pm 2,8291	7,12 $\times 10^3$	0,413	14,2
po 6 měsících	3,965 \pm 3,6630	4,23 $\times 10^3$	0,584	18,6
po 12 měsících	4,187 \pm 3,3471	4,36 $\times 10^3$	0,703	23,05

Tabulka č. 10.35. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,571 \pm 1,9362	8,51 $\times 10^3$	0,653	11,45
po 1 měsíci	3,212 \pm 2,0162	8,5 $\times 10^3$	0,666	12,96
po 3 měsících	3,256 \pm 3,0585	4,81 $\times 10^3$	0,413	15,3
po 6 měsících	3,435 \pm 2,9046	6,95 $\times 10^3$	0,413	14,13
po 12 měsících	4,393 \pm 4,0649	3,00 $\times 10^3$	0,292	23,54

Tabulka č. 10.36. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,886 \pm 2,4143	8,26 $\times 10^3$	0,653	14,4
po 1 měsíci	2,956 \pm 1,8060	1,03 $\times 10^4$	0,703	14,17
po 3 měsících	3,032 \pm 2,3264	7,09 $\times 10^3$	0,261	14,21
po 6 měsících	3,795 \pm 3,6871	3,13 $\times 10^3$	0,653	22,26
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.37. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,788 ± 2,3229	4,77 x 10 ³	0,584	17,82
po 1 měsíci	2,870 ± 1,7062	9,27 x 10 ³	0,413	9,348
po 3 měsících	2,874 ± 2,9840	3,73 x 10 ³	0,554	17,55
po 6 měsících	3,436 ± 2,7800	5,04 x 10 ³	0,554	20,21
po 12 měsících	4,921 ± 4,7262	3,03 x 10 ³	0,369	26,86

Tabulka č. 10.38. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,796 ± 2,0709	8,93 x 10 ³	0,538	12,18
po 1 měsíci	3,301 ± 3,3503	3,20 x 10 ³	0,538	18,33
po 3 měsících	3,416 ± 2,8249	7,18 x 10 ³	0,261	14,76
po 6 měsících	3,600 ± 2,1488	7,51 x 10 ³	0,995	11,03
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.39. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu C při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,412 ± 2,3358	8,30 x 10 ³	0,653	13,38
po 1 měsíci	3,461 ± 2,1043	8,70 x 10 ³	0,653	11,62
po 3 měsících	3,504 ± 2,9988	4,95 x 10 ³	0,185	15,79
po 6 měsících	3,875 ± 3,4461	4,23 x 10 ³	0,292	22,71
po 12 měsících	3,990 ± 3,0301	4,31 x 10 ³	0,522	15,47

Tabulka č. 10.40. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,800 \pm 1,0408	1,85 $\times 10^4$	0,413	5,653
po 1 měsíci	1,771 \pm 0,9053	2,09 $\times 10^4$	0,471	4,833
po 3 měsících	1,561 \pm 0,6931	2,67 $\times 10^4$	0,363	4,589
po 6 měsících	1,549 \pm 0,8962	2,03 $\times 10^4$	0,185	6,121
po 12 měsících	1,4608 \pm 0,7365	2,50 $\times 10^4$	0,131	4,229

Tabulka č. 10.41. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,951 \pm 0,9242	2,04 $\times 10^4$	0,538	5,359
po 1 měsíci	1,540 \pm 0,6394	2,69 $\times 10^4$	0,538	4,079
po 3 měsících	1,490 \pm 0,5725	2,83 $\times 10^4$	0,584	4,15
po 6 měsících	1,608 \pm 0,8284	2,36 $\times 10^4$	0,292	4,879
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.42. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	4,943 \pm 3,4882	4,12 $\times 10^3$	1,615	25,97
po 1 měsíci	4,250 \pm 2,6804	5,45 $\times 10^3$	1,053	15,78
po 3 měsících	4,165 \pm 3,4302	5,09 $\times 10^3$	0,653	16,19
po 6 měsících	4,025 \pm 2,9065	5,14 $\times 10^3$	0,876	15,14
po 12 měsících	4,081 \pm 4,2536	3,02 $\times 10^3$	0,538	24,89

Tabulka č. 10.43. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	4,072 \pm 2,5905	5,43 $\times 10^3$	1,02	17,085
po 1 měsíci	4,130 \pm 2,6025	7,42 $\times 10^3$	0,995	14,91
po 3 měsících	3,904 \pm 3,1394	6,51 $\times 10^3$	0,46	13,693
po 6 měsících	4,202 \pm 3,0154	4,38 $\times 10^3$	0,826	16,8
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.44. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,995 \pm 3,1810	4,35 $\times 10^3$	0,447	22,92
po 1 měsíci	4,011 \pm 2,4535	7,61 $\times 10^3$	0,68	12,92
po 3 měsících	4,007 \pm 3,0537	6,71 $\times 10^3$	0,392	14,589
po 6 měsících	3,695 \pm 3,0444	6,86 $\times 10^3$	1,053	14,63
po 12 měsících	4,027 \pm 3,5488	3,78 $\times 10^3$	0,082	18,85

Tabulka č. 10.45. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,392 \pm 1,9946	7,92 $\times 10^3$	0,653	12,64
po 1 měsíci	2,852 \pm 1,7963	8,36 $\times 10^3$	0,471	11,83
po 3 měsících	3,046 \pm 2,02801	7,32 $\times 10^3$	0,522	10,344
po 6 měsících	3,195 \pm 2,4787	4,94 $\times 10^3$	0,739	17,83
po 12 měsících	4,207 \pm 3,3204	3,79 $\times 10^3$	1,183	18,67

Tabulka č. 10.46. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,941 ± 2,0656	8,20 x 10 ³	0,836	11,76
po 1 měsíci	3,164 ± 1,9664	8,91 x 10 ³	0,784	10,69
po 3 měsících	3,302 ± 2,3830	5,10 x 10 ³	0,666	15,55
po 6 měsících	3,350 ± 3,5432	3,48 x 10 ³	0,413	19,16
po 12 měsících	4,495 ± 3,2244	4,00 x 10 ³	0,826	19,89

Tabulka č. 10.47. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,806 ± 2,2180	8,01 x 10 ³	0,653	12,72
po 1 měsíci	3,467 ± 2,2310	8,07 x 10 ³	0,826	12,24
po 3 měsících	3,696 ± 2,9518	3,35 x 10 ³	0,37	17,76
po 6 měsících	3,594 ± 2,6305	7,36 x 10 ³	0,292	14,89
po 12 měsících	5,182 ± 4,2820	3,20 x 10 ³	1,02	27,61

Tabulka č. 10.48. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu D při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,736 ± 2,1804	7,52 x 10 ³	0,761	13,91
po 1 měsíci	2,780 ± 1,9731	8,99 x 10 ³	0,47	11,13
po 3 měsících	2,721 ± 1,8562	1,01 x 10 ⁴	0,876	13,14
po 6 měsících	3,977 ± 3,7472	2,96 x 10 ³	0,923	22,54
po 12 měsících	4,058 ± 3,0980	4,32 x 10 ³	0,923	19,12

Tabulka č. 10.49. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu D při uchovávání při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,375 ± 2,6639	7,77 x 10 ³	0,522	12,09
po 1 měsíci	3,070 ± 2,2377	8,25 x 10 ³	0,471	13,18
po 3 měsících	3,233 ± 1,9212	9,02 x 10 ³	0,995	13,76
po 6 měsících	3,538 ± 3,0484	4,86 x 10 ³	0,554	20,13
po 12 měsících	5,052 ± 3,2400	4,63 x 10 ³	0,371	17,01

Tabulka č. 10.50. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu D při uchovávání při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,164 ± 2,1756	8,61 x 10 ³	0,826	12,28
po 1 měsíci	3,055 ± 1,7799	9,41 x 10 ³	0,876	12,26
po 3 měsících	3,689 ± 2,1987	5,38 x 10 ³	1,053	15,49
po 6 měsících	4,104 ± 3,0082	4,34 x 10 ³	0,951	17,17
po 12 měsících	4,893 ± 3,7732	4,06 x 10 ³	0,538	25,53

Tabulka č. 10.51. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu E při uchovávání při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,044 ± 0,8420	2,12 x 10 ⁴	0,653	5,905
po 1 měsíci	1,818 ± 1,3714	1,06 x 10 ⁴	0,538	10,01
po 3 měsících	1,849 ± 1,2327	1,66 x 10 ⁴	0,538	6,388
po 6 měsících	1,784 ± 1,1051	1,68 x 10 ⁴	0,261	6,388
po 12 měsících	2,223 ± 1,8088	8,44 x 10 ³	0,261	8,388

Tabulka č. 10.52. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,816 ± 0,5259	2,74 x 10 ⁴	0,794	3,37
po 1 měsíci	1,611 ± 0,7692	2,48 x 10 ⁴	0,261	4,832
po 3 měsících	1,712 ± 0,5589	2,72 x 10 ⁴	0,292	2,876
po 6 měsících	1,687 ± 0,7088	2,49 x 10 ⁴	0,131	4,833
po 12 měsících	1,604 ± 0,8205	2,41 x 10 ⁴	0,471	4,833

Tabulka č. 10.53. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,256 ± 2,0321	7,75 x 10 ³	0,914	10,61
po 1 měsíci	3,123 ± 2,3932	4,93 x 10 ³	0,703	18,63
po 3 měsících	3,026 ± 2,4372	4,80 x 10 ³	0,761	16,7
po 6 měsících	3,069 ± 2,8493	3,83 x 10 ³	0,739	16,57
po 12 měsících	4,250 ± 3,4245	5,24 x 10 ³	0,538	24,66

Tabulka č. 10.54. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,892 ± 1,7555	9,31 x 10 ³	0,666	10,97
po 1 měsíci	3,028 ± 1,9760	8,90 x 10 ³	1,053	12,71
po 3 měsících	3,118 ± 1,8106	9,54 x 10 ³	1,123	13,61
po 6 měsících	3,520 ± 2,8644	4,09 x 10 ³	0,653	16,65
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.55. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,066 \pm 2,7517	4,76 $\times 10^3$	0,653	17,67
po 1 měsíci	3,117 \pm 2,0866	8,51 $\times 10^3$	0,471	12,14
po 3 měsících	3,193 \pm 1,9362	8,95 $\times 10^3$	0,761	9,769
po 6 měsících	3,310 \pm 2,6925	4,90 $\times 10^3$	0,761	15,32
po 12 měsících	4,349 \pm 3,7157	3,12 $\times 10^3$	0,942	18,17

Tabulka č. 10.56. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,638 \pm 1,9325	8,17 $\times 10^3$	0,666	9,66
po 1 měsíci	2,622 \pm 1,6012	9,79 $\times 10^3$	0,739	9,671
po 3 měsících	2,648 \pm 1,6929	9,23 $\times 10^3$	0,471	9,54
po 6 měsících	3,054 \pm 2,7528	4,77 $\times 10^3$	0,131	15,12
po 12 měsících	3,558 \pm 2,9217	7,14 $\times 10^3$	0,471	14,57

Tabulka č. 10.57. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,753 \pm 2,0587	8,97 $\times 10^3$	0,914	13,76
po 1 měsíci	3,026 \pm 2,1712	7,77 $\times 10^3$	0,413	14,19
po 3 měsících	3,421 \pm 2,6296	7,26 $\times 10^3$	0,739	13,22
po 6 měsících	3,310 \pm 2,8207	4,92 $\times 10^3$	0,185	16,12
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.58. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,991 \pm 2,3005	8,44 $\times 10^3$	0,653	14,54
po 1 měsíci	3,261 \pm 1,8326	9,18 $\times 10^3$	0,826	12,32
po 3 měsících	3,114 \pm 2,0017	8,15 $\times 10^3$	0,538	13,42
po 6 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.59. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,512 \pm 1,6445	1,26 $\times 10^4$	0,653	13,24
po 1 měsíci	2,872 \pm 1,6801	1,15 $\times 10^4$	0,584	8,296
po 3 měsících	2,798 \pm 1,8109	9,77 $\times 10^3$	0,739	13,17
po 6 měsících	2,624 \pm 1,8237	9,44 $\times 10^3$	0,703	10,72
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.60. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,382 \pm 2,3287	8,15 $\times 10^3$	0,369	13,46
po 1 měsíci	3,356 \pm 1,9337	9,14 $\times 10^3$	0,538	11,67
po 3 měsících	2,770 \pm 2,0067	8,64 $\times 10^3$	0,522	14,26
po 6 měsících	3,207 \pm 2,8251	4,98 $\times 10^3$	0,392	19
po 12 měsících	3,598 \pm 3,249	3,30 $\times 10^3$	0,538	16,68

Tabulka č. 11.61. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu E při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,765 ± 2,3977	7,66 x 10 ³	0,653	13,33
po 1 měsíci	3,524 ± 1,8448	9,21 x 10 ³	0,942	10,64
po 3 měsících	2,801 ± 2,1977	4,76 x 10 ³	0,836	18,68
po 6 měsících	3,382 ± 3,3017	3,96 x 10 ³	0,584	20,45
po 12 měsících	3,694 ± 2,5480	7,07 x 10 ³	0,413	11,66

Tabulka č. 10.62. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 1 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,340 ± 0,7351	2,55 x 10 ⁴	0,131	4,39
po 1 měsíci	1,348 ± 0,5972	3,06 x 10 ⁴	0,261	4,219
po 3 měsících	1,395 ± 0,7644	2,3 x 10 ⁴	0,37	6,52
po 6 měsících	1,822 ± 0,8946	2,04 x 10 ⁴	0,653	5,901
po 12 měsících	1,843 ± 0,9276	1,96 x 10 ⁴	0,584	5,947

Tabulka č. 10.63. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 2 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	1,559 ± 0,6925	2,5 x 10 ⁴	0,292	3,696
po 1 měsíci	1,569 ± 0,7965	2,2 x 10 ⁴	0,261	5,752
po 3 měsících	1,640 ± 0,7855	2,26 x 10 ⁴	0,185	5,288
po 6 měsících	1,796 ± 0,8511	2,22 x 10 ⁴	0,522	4,955
po 12 měsících	2,016 ± 0,9770	1,88 x 10 ⁴	0,761	6,029

Tabulka č. 10.64. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 3 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,963 ± 2,5017	4,72 x 10 ³	0,914	21,63
po 1 měsíci	3,174 ± 2,8874	4,88 x 10 ³	0,584	17,51
po 3 měsících	4,451 ± 3,3559	3,62 x 10 ³	1,204	19,23
po 6 měsících	3,343 ± 2,5204	7,74 x 10 ³	0,131	14,4
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.65. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 4 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,679 ± 2,3008	4,53 x 10 ³	0,794	15,69
po 1 měsíci	3,308 ± 2,1340	8,66 x 10 ³	0,471	12,12
po 3 měsících	3,051 ± 2,8812	3,36 x 10 ³	0,653	16,66
po 6 měsících	4,142 ± 2,7941	7,16 x 10 ³	0,836	14,25
po 12 měsících	7,789 ± 9,0277	2,65 x 10 ³	0,471	59,04

Tabulka č. 10.66. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 5 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,433 ± 3,1293	6,80 x 10 ³	0,826	14,38
po 1 měsíci	3,726 ± 2,7043	5,17 x 10 ³	0,836	21,8
po 3 měsících	3,717 ± 3,0780	5,05 x 10 ³	0,794	15,94
po 6 měsících	3,544 ± 3,1443	3,24 x 10 ³	0,471	17,34
po 12 měsících	3,769 ± 3,6040	3,36 x 10 ³	0,131	20,3

Tabulka č. 10.67. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 6 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	2,878 ± 2,7196	4,72 x 10 ³	0,392	20,13
po 1 měsíci	3,225 ± 2,1459	8,32 x 10 ³	0,826	12,14
po 3 měsících	3,039 ± 2,6765	4,77 x 10 ³	0,876	15,21
po 6 měsících	2,982 ± 3,2672	3,75 x 10 ³	0,261	16,95
po 12 měsících	4,062 ± 4,4706	3,21 x 10 ³	0,292	28,77

Tabulka č. 10.68. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 7 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,186 ± 2,6091	4,85 x 10 ³	0,761	16,81
po 1 měsíci	3,174 ± 2,3678	4,97 x 10 ³	0,653	15,41
po 3 měsících	3,579 ± 2,3567	7,55 x 10 ³	0,538	11,76
po 6 měsících	3,686 ± 3,0893	5,07 x 10 ³	0,369	19,67
po 12 měsících	VYŘAZEN	VYŘAZEN	VYŘAZEN	VYŘAZEN

Tabulka č. 10.69. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 8 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,861 ± 2,9307	5,10 x 10 ³	0,794	17,67
po 1 měsíci	3,727 ± 2,8216	5,21 x 10 ³	0,471	16,04
po 3 měsících	3,763 ± 3,7296	2,99 x 10 ³	0,292	18,29
po 6 měsících	3,970 ± 2,7282	5,24 x 10 ³	0,794	18,05
po 12 měsících	4,907 ± 3,5187	3,78 x 10 ³	0,826	22,68

Tabulka č. 10.70. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 9 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,186 ± 2,5222	4,89 x 10 ³	0,653	15,08
po 1 měsíci	3,606 ± 3,1614	5,18 x 10 ³	0,653	15,05
po 3 měsících	3,076 ± 2,9725	4,70 x 10 ³	0,584	16,02
po 6 měsících	3,751 ± 2,6266	4,93 x 10 ³	0,471	16,99
po 12 měsících	vyřazen	vyřazen	vyřazen	vyřazen

Tabulka č. 10.71. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 10 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,011 ± 2,2435	4,89 x 10 ³	0,292	16,99
po 1 měsíci	3,238 ± 2,5442	5,00 x 10 ³	0,836	16,06
po 3 měsících	3,236 ± 2,3250	7,07 x 10 ³	0,522	14,03
po 6 měsících	3,661 ± 2,3916	7,79 x 10 ³	0,836	13,56
po 12 měsících	3,925 ± 2,6917	5,22 x 10 ⁴	0,666	15,08

Tabulka č. 10.72. Hodnoty získané při mikroskopickém hodnocení vzorku č. 11 v základu F při uchování při pokojové teplotě.

	průměrná velikost částic [μm]	stupeň disperzity [cm^{-1}]	nejmenší částice [μm]	největší částice [μm]
po přípravě	3,016 ± 2,2800	7,84 x 10 ³	0,653	12,2
po 1 měsíci	3,969 ± 2,5484	7,93 x 10 ³	0,761	13,48
po 3 měsících	3,926 ± 3,0220	4,34 x 10 ³	0,185	17,76
po 6 měsících	4,012 ± 2,9838	5,17 x 10 ³	0,923	15,15
po 12 měsících	4,211 ± 3,2978	4,41 x 10 ³	0,392	27,62

