Kosmetika a kosmetologie

Přednáška 9 – Funkční látky péče o kůži III

Přednáška byla připravena v rámci projektu Evropského sociálního fondu, operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost s názvem „Zvyšování exkluzivity výuky technologie tuků, kosmetiky a detergentů“, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0132.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Emolienty a okluziva

- přísady přispívající k hydrataci pokožky
  - mechanizmus odlišný od humektantů
- **definice podle The Personal Care Products council (PCPC):**

  - **Emolienty**
  - kosmetické přísady , které udržují pokožku měkkou, hladkou a poddajnou
  - zůstávají na povrchu kůže a působí jako mazadlo
  - redukují odlupování pokožky
  - zlepšují vzhled kůže

  - **Okluziva**
  - kosmetické přísady, které brání odpařování vody z povrchu kůže a zvyšují tím obsah vody v kůži

  - obtížné rozlišení těchto dvou skupin látek

Emolienty a okluziva

- klasifikace:
  - nejčastěji používaná klasifikace podle polarity
    - výhodou je že lze alespoň rámcově odhadnout, zda je látka převážně emolient nebo okluzivum

  - **podle polarity :**
    - nepolární emolienty
    - středně polární emolienty
    - polární emolienty

Nepolární emolienty

- řazeny především produkty petrochemie
- **nejběžnější jsou:**
  - minerální oleje
  - parafiny
  - isoparafiny
  - petrolatum

- **výchozí surovinou je ropa**
  - složky: parafiny, aromatické uhlovodíky, sirné a dusíkaté sloučeniny
  - rafinací odstraněny aromatické, sirné a dusíkaté složky
  - produktem rafinace jsou benziny, nafta, těžší parafinická frakce a destilační zbytek (asfalty)

  - **ingredience pro KP jsou získávány z parafinických frakcí**

Nepolární emolienty – minerální olej

- v kosmetice známý jako kapalný parafin
- **podle INCI paraffinum liquidum**

- **nejrozšířenější emolient (okluzivum)**
- chemicky směs parafinických a cyklických uhlovodíků (C 20 – 40)

- stabilní produkt nepodléhající oxidaci
- při správně provedené rafinaci nemá výrazný odér
- velmi dobrá snášenlivost na kůži

- **výrazný okluzivní účinek** – brání ztrátě vlhkosti tvorbou téměř nepropustného filmu na povrchu pokožky
- oproti rostlinným olejům snižuje ztrátu vlhkosti o 90 %
- průnik do SC závislý na stavu pokožky – obecně nízký
- → **nižší emoliační účinek než u rostlinných olejů**

Nepolární emolienty – minerální olej

- **nevýhody použití:**
  - zvýšený mastný omak kůže
  - nevhodnost pro mastnou aknózní pleť (ucpávání pórů)

- **výhody:**
  - nízká cena minerálního oleje
  - vysoká stabilita
  - dobrá snášenlivost
  - vynikající hydratační (okluzívní) účinky

- součástí krémů, dekorativní kosmetiky, opalovacích krémů…..

- není povolen v biokosmetice, přestože se jedná o přírodní produkt

Nepolární emolienty - petrolatum

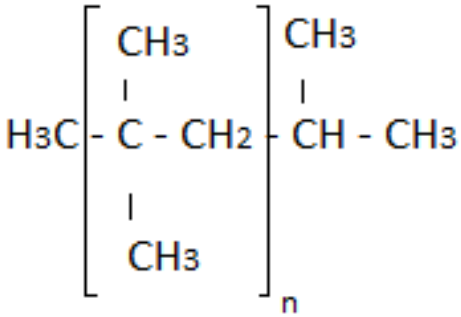
- směs uhlovodíků získaných z těžších parafinických olejů
- v KP jako „petroleum jelly“ nebo „parrafin jelly“
- chemicky **směs pevných a kapalných uhlovodíků (C 25 – 60)**
- s prodlužující se délkou uhlíkatého řetězce se mění konzistence
- v kosmetice nejčastěji produkty polotuhé

- **výhody použití v KP obdobné jako u minerálního oleje**
  - dobrá snášenlivost pokožkou
  - vhodné fyzikální vlastnosti
  - nízká cena
  - vynikající hydratační vlastnosti (nejúčinnější okluzivum)
  - snadno proniká do pokožky → dobrý emoliační efekt

- **nevýhody:**
  - mastný omak pokožky
- široké využití

Nepolární emolienty - Isoparafiny

- v kosmetice jako samostatná skupina až v 90. letech
- silně větvené alifatické uhlovodíky
- celkový počet uhlíků v řetězci bývá různý (10 - 22)
- komerčně nejznámější
  - isohexadekan (převládající počet C 16)
  - isoeikosan (C20)
  - isododekan (C10)
- vlastnosti:
  - silně rozvětvený řetězec → kapalné
  - kompatibilní s řadou dalších emolientů (silikony)
- využití:
  - úprava viskozity (snížení)
  - lepší roztíratelnost přípravku
  - snižují mastný omak kůže
  - nedráždivé
  - schopnost rozpouštět jiné emolienty tukové povahy → často součástí odličovacích KP



Středně polární emolienty

- nejrozsáhlejší skupina emolientů
- obecně se jedná o **estery přírodního nebo syntetického původu**
- mezi přírodní estery patří zejména:
  - **tuky**
  - **oleje**
  - **vosky**

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tuky a oleje

- chemicky jsou tuky a oleje **triacylglyceroly** (95 – 98%)

- kromě TAG přítomny i **minoritní složky**:
  - produkty hydrolýzy TAG
    - parciální estery – DAG, MAG
    - volné mastné kyseliny
  - steroly
  - tokoferoly
  - uhlovodíky
  - barviva

- přestože jsou v tucích minoritní, mají značný význam (např. antioxidanty)

- množství závisí na dalších úpravách získaných olejů
- v současnosti využívání nerafinovaných olejů, které mají vyšší obsah těchto minoritních složek

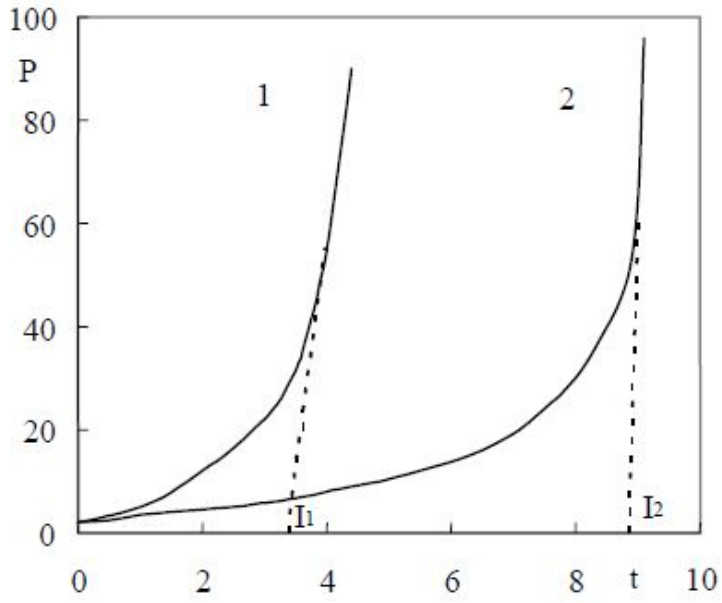
evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tuky a oleje

- **kyselinové složení TAG v tucích a olejích**
  - velmi pestré
  - vliv na chemické i fyzikální vlastnosti
  - s rostoucí délkou alkylového řetězce roste b.t. oleje
  - většina běžných olejů úzké rozmezí délky řetězce (C16 – C20)
  - velmi důležitá je přítomnost dvojných vazeb
    - větší zastoupení nenasycených MK → nižší b.t.
    - s rostoucím počtem dvojných vazeb roste nebezpečí oxidace olejů
    - posouzení tukové fáze z pohledu **oxidační stability**
  - **oxidace**
    - metylenové skupiny sousedící s dvojnou vazbou
    - probíhá radikálovým mechanizmem (stačí malé množství vzduchu)
    - 3 fáze
      - vznik hydroperoxidů (primární produkty) → rychlý rozklad (sekundární, popř. terciární produkty) → nevratné změny v tukové fázi KP (vůně, viskozita, barva…)

Tuky a oleje

- k oxidaci dochází i u kyselin s jednou dvojnou vazbou → je vhodné znát oxidační stabilitu olejových složek, resp. jejich **indukční periodu**
- stanovení indukční periody:
  - sledování hodnot **peroxidového čísla** při probublávání oleje vzduchem za konstantních podmínek (teplota, průtok vzduchu)
  - stanoví se z grafického záznamu závislosti peroxidového čísla na čase



P - peroxidové číslo
t - doba autooxidace při 60 °C (dny)
1 - koncentrace antioxidantu (BHA) = 0 %
2 - 0,02 %
I1 a I2 = indukční periody
protekční faktor PF = (I2-I1)/I1

Tuky a oleje

- většina olejů (zejm. nerafinovaných) obsahuje přirozené antioxidanty
- antioxidanty prodlužují indukční periodu
- jejich účinnost není dostatečná → přidávání antioxidantů do KP obsahujících vysoce nenasycené oleje

olej	rel. ox. rychlost	PUFA (%)	Iodové číslo
kokosový	40	3-5	10
makadamový	100	5	20
olivový	100	5	80
ricinový	130	5	85
mandlový	450	25	100
slunečnicový	600	60	130
sojový	750	65	140
konopný	1300	80	145
lněný	1400	75	180

Tuky a oleje – oxidační stabilita

- autooxidace MK nejčastějším způsobem znehodnocení tuků a olejů
- **3 stupně:**
  - **iniciační reakce** – vzniká volný radikál MK
  - **propagační reakce**
    - radikál MK + O2 → peroxidový radikál
    - peroxidový radikál odštěpí vodík z další MK → hydroperoxid
  - **terminační reakce**
    - reakce dvou volných radikálů → neradikálový produkt

- ke znehodnocení tuků dochází v důsledku vzniku sekundárních produktů
- ty vznikají z hydroperoxidů a radikálů MK
  - změny v počtu atomů v molekule
  - cyklizace MK
    - nestabilní produkty, které se rozkládají na nízkomolekulární senzoricky aktivní látky → senzorickému znehodnocení tukového základu kosmetického přípravku

Tuky a oleje – oxidační stabilita

- **rychlost oxidace je ovlivněna:**
  - **strukturou MK**
    - monoenové MK podléhají oxidaci asi 10 x pomaleji než dienové MK
    - *cis*-izomery méně stabilní než *trans*-izomery
  - **teplotou**
    - vyšší teplota urychluje průběh oxidace
  - **koncentrace kyslíku**
  - **vodní aktivita**
    - nízká vodní aktivita urychluje průběh oxidace
  - **prooxidanty**
    - těžké kovy působí jako katalyzátory oxidace
  - **antioxidanty**
    - inhibitory oxidace

Tuky a oleje - antioxidanty

- látky, které zabraňují oxidaci nenasycených mastných kyselin
- do tukových základů přidávány pouze v nízkých koncentracích (0,001 – 0,020 %)
- **antioxidanty reagují s oxylabilními sloučeninami tak, že:**
  - reagují s volnými radikály nebo redukují vzniklé hydroperoxidy
  - váží do komplexu katalyticky působící kovy
  - eliminují přítomný kyslík
- **dělení dle mechanizmu účinku:**
  - **primární**
    - brání řetězové reakci, a tím napomáhají vzniku mnohem stabilnějších radikálů
    - častější v KP
    - kyselina askorbová, tokoferoly, galláty
  - **sekundární**
    - zpomalují rychlost většiny oxidačních mechanizmů
    - cystein, lipoová kyselina, methionin

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tuky a oleje - antioxidanty

- **syntetické antioxidanty**
  - butylhydroxyanisol (BHA), butylhydroxytoluen (BHT), propylgalláty (PG) a terc-butylhydrochinon (TBHQ)

- **přírodní antioxidanty**
  - produkovány rostlinnými tkáněmi
  - zúžené možnosti použití z důvodu tepelné degradace
  - nižší antioxidační aktivita
  - nevhodné senzorické vlastnosti

  - **tokoferoly**
    - monofenolické sloučeniny lipofilního charakteru
    - hlavním zdrojem sojový olej
    - tokoferol (vitamín E) je nejúčinnější přírodní antioxidant
    - chrání buňky před poškozením a zpomaluje degeneraci organismu

Tuky a oleje - antioxidanty

- nejúčinnější z tokoferolů je **α-tokoferol**
  - nízká odolnost k působení tepla a kyslíku
  - v kosmetice se využívají stabilnější formy
    - octový derivát vitaminu E (INCI: *Tocopherol Acetate*)
    - linolový derivát vitamínu E (INCI: *Tocopherol Linoleate*)

  - vitamín E a jeho deriváty uplatnění v přípravcích na opalování a po něm
  - v kombinaci s vitamíny A a C zpomalují stárnutí pokožky

- **kyselina askorbová a její soli**
  - omezené použití pro stabilizaci tuků a olejů (nerozpustnost v tucích)
  - zvyšuje antioxidační efekt tokoferolů

- **karotenoidy**
- **koenzym Q10**

Tuky a oleje

- v KP emulzní povahy se může projevit i **hydrolytická nestabilita olejů**
  - přítomnost vody → hydrolýza TAG na fázovém rozhraní
  - hydrolýza přítomností lipáz (kontaminace mikroorganizmy)
  - nebezpečí hydrolýzy větší u TAG s kratšími kyselinami (C8 – C10)

- **tuky a oleje v KP:**
  - emoliační účinek
  - vehikula

  - obtížná klasifikace
  - nejčastější dělení podle původu (rostlinné a živočišné) nebo podle převládajícího typu kyseliny

Živočišné tuky a oleje

- v kosmetice omezené využití
- významné je vepřové sádlo, norkový olej
- výhodou je výborná snášenlivost

- **vepřové sádlo**
  - masťový základ pro poškozenou kůži - ekzémy(farmacie, bylinná kosmetika)
  - působí pouze povrchově
  - lubrikant v nejsvrchnějších vrstvách SC
  - nevýhoda – mastný omak
- **norkový olej**
  - vyráběn z tuků norků (chov pro kožešinu)
  - odlišné složení než jiné živočišné tuky
  - 80 % nenasycených MK, kyselina palmitoolejová (až 20%)
  - vysoký obsah přirozených antioxidantů (tokoferoly)
  - hydratační a emoliační účinky, dobrá roztíratelnost
  - hydratační, výživné (noční) krémy, krémy pro suchou pleť

Rostlinné tuky a oleje

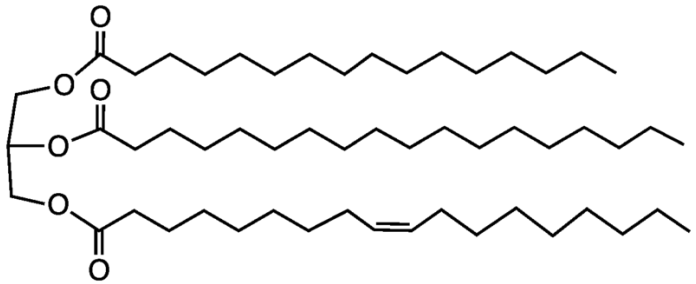
- klasifikace podle převládající MK

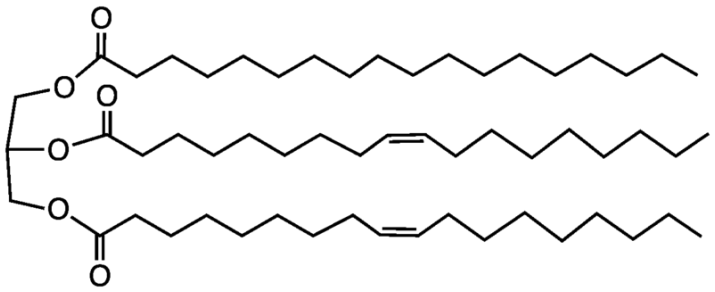
- **Tuky kyseliny laurové**
  - vysoký obsah nasycených MK (cca 85%) s kratším řetězcem
  - bod tání pod 30°C
  - v KP především **kokosový olej a jeho deriváty**
    - využití v potravinářství (Asie)
    - v KP hydratační vlastnosti
    - dobré vstřebání pokožkou → nezanechává mastný vzhled
    - vlasová kosmetika pro poškozené vlasy

  - velká část tuků kys. laurové se spotřebuje na výrobu mýdel a některých neionických a amfoterních tenzidů (cocamide DEA, betainy)

Rostlinné tuky a oleje – Rostlinná másla

- vyšší zastoupení nenasycených MK (cca 40 – 50%)
- dominantní MK je kyselina olejová
- za pokojové teploty tuhá konzistence, při teplotě těla tají
- nejvýznamnější jsou:
- **kakaové máslo**
  - INCI: *Theobroma cacao*
  - využití zejména v potravinářství
  - nažloutlý rostlinný tuk
  - lisování pražených kakaových bobů
  - jemná čokoládová chuť i vůně
  - velmi stabilní tuk (antioxidanty), b.t. 34 – 38°C
  - hlavní kyseliny: palmitová, stearová, olejová
  - v KP jako emolient



Rostlinné tuky a oleje – Rostlinná másla

- **shea máslo (bambucké máslo)**
  - INCI: *Butyrospermum Parkii (Shea Butter)*
  - získáváno z plodů stromu *Butyrospermum parkii*
  - **vysoký obsah nezmýdelnitelných látek** (triterpenické alkoholy)
  - vlastnosti jsou intenzivně studovány
  - antioxidační, antimikrobní, ochrana proti UV záření
  - nejvíce zastoupeny k. stearová a olejová – jejich poměr ovlivňuje konzistenci másla
  - využití v KP díky snadné absorpci pokožkou, emoliační účinek
  - dobré hydratační vlastnosti
  - v kombinaci s dalšími oleji snižuj mastný vzhled
  - krémy, masážní přípravky, opalovací krémy, vlasová kosmetika