

## Měření viskozity a konzistence dle ČL 2009

EVA ŠNEJDROVÁ, PETRA POHLOVÁ

Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Katedra farmaceutické technologie

Došlo 20. června 2011 / Přijato 21. července 2011

### SOUHRN

#### Měření viskozity a konzistence dle ČL 2009

Znalost reologických vlastností je důležitá pro hodnocení kvality a stability léčivých přípravků, pro studium liberace léčivých látek, adjustaci, volbu optimálního homogenizačního zařízení. V praxi nejčastěji měřenou reologickou veličinou je viskozita. Byla měřena viskozita vybraných polymerních látek, ve farmacii používaných zejména jako viskozifianty, stabilizátory a nosiče léčiv (methylcelulosa, hypromelosa, celacefát, xanthanová klovatina, karbomery) a penetrometricky konzistence polotuhých látek (bílá a žlutá vazelína, tuk z ovčí vlny, mast a krém s alkoholy tuku z ovčí vlny, cetanolová mast a krém). Byla snaha striktně postupovat dle ČL 2009 s cílem kriticky zhodnotit požadavky Lékopisu na viskozitu a konzistenci a navrhnout úpravu lékopisných postupů týkajících se reologického hodnocení. Bylo zejména zjištěno, že lékopisné texty jsou nejednotné, patrně z důvodů různého autorství. Byly nalezeny formulace, které znesnadňují či znemožňují přípravu vzorků, změření viskozity a konzistence nebo vyhodnocení těchto zkoušek. Nejčastěji se jedná pouze o nesprávný či nejednotný překlad anglického originálu. Při přípravě roztoků polymerů pro měření viskozity by měly být více využity postupy zohledňující specifické vlastnosti polymerů. Podmínky měření by měly být stanoveny jednoznačně a jednotně. Potom nebude trzení, že bylo postupováno dle Lékopisu, kontroverzní.

**Klíčová slova:** viskozita – zdánlivá viskozita – konzistence – viskozimetry – penetrometry

Čes. slov. Farm., 2011; 60, 241–246

### SUMMARY

#### Viscosity and consistence measurements following Ph.B. 2009

A good knowledge of rheological properties is important for quality and stability assessment of medicines, making-up, and the study of drug release or the choice of a suitable homogenizer. Viscosity is the most often measured quantity. Apparent viscosity of chosen polymeric excipients used in pharmacy particularly as thickeners, stabilizing agents and drug carriers was measured (Methylcellulosum, Hypromellosum, Cellacefatum, Xanthani gummi, Carbomera) and also consistency of semisolids (Vaselinum album, Vaselinum flavum, Adeps lanae, Alcoholium adipis lanae unguentum, Alcoholium adipis lanae cremor, Acoholis cetylici unguentum, Alcoholis ceylici cremor). An effort was made to proceed strictly according to the Ph. B. 2009 with a goal to evaluate critically the pharmacopoeial requirements concerning rheological assessments. The pharmacopoeial texts are not very homogeneous probably due to their different authorship. There are formulations which make compounding, measurement or evaluation difficult or impossible. Most often the inaccuracies are due to incorrect translation of the English original. The methods taking into account the specific properties of polymers should be more applied to compounding. The measurement conditions should be prescribed unambiguously and uniformly. Then the statement of procedure according to the pharmacopoeia will not be controversial.

**Key words:** viscosity – apparent viscosity – consistency – viscometers – penetrometers

Čes. slov. Farm., 2011; 60, 241–246

Má

#### Adresa pro korespondenci:

PharmDr. Eva Šnejdrová, Ph.D.  
Katedra Farmaceutické technologie FaF UK  
Heyrovského 1203, 500 05 Hradec Králové  
e-mail: eva.snejdrova@faf.cuni.cz

## Úvod

Reologické (tokové, deformační) chování léčivých přípravků ovlivňuje nejen jejich aplikační vlastnosti, ale i technologii a terapeutické vlastnosti. Znalost reologických vlastností lze využít při hodnocení kvality a stability přípravku, technologie výroby a přípravy, při studiu liberace léčivé látky a adjustaci přípravku

Patrně nejčastěji měřenou reologickou veličinou je viskozita. Dynamická viskozita udává poměr mezi tečným napětím a rychlostním spádem. Kinematická viskozita je definována jako podíl dynamické viskozity a hustoty. Důvodem používání hodnot kinematické viskozity je mj. to, že k měření viskozity se používají přístroje, u kterých je síla vyvolávající tok (tíha kapaliny) závislá na hustotě. U ideálně viskózních neboli newtonských soustav je rychlostní spád přímo úměrný tečnému napětí; konstantou úměrnosti je viskozita. Soustavy, jejichž viskozita není konstantní, ale mění se s působícím tečným napětím nebo rychlostním spádem, se nazývají strukturálně viskózní, neneutonské nebo viskózně anomální. U nich se stanoví zdánlivá viskozita (viskozita při dané rychlosti otáčení vřetenem či hodnotě rychlostního spádu)<sup>1)</sup>.

Pokud je léčivý přípravek s neneutonským tokovým chováním při zpracování nebo používání vystaven různým rychlostním spádům, pouhé určení hodnoty zdánlivé viskozity obvykle nestačí. Je třeba stanovit funkční závislosti mezi smykovým napětím a rychlostním spádem (tokovou křivku – reogram) nebo rychlostním spádem a viskozitou (viskozitní křivku). Pro kapaliny s chováním blízkým newtonskému se často používá zjednodušený přístup. Konstrukcí přístroje se zajistí, aby tok vzorku byl dostatečně pomalý, tedy laminární. Tehdy je průtok úměrný smykovému spádu a i neneutonské látky lze charakterizovat jednobodovou charakteristikou (hodnotou viskozity).

Výsledky měření viskozity ovlivňuje celá řada faktorů, zejména teplota, čas, tlak, podmínky měření, mechanické namáhání, typ viskozimetru, kombinace vřeten a rychlosti otáčení, velikost nádoby pro vzorky, použití ochranného rámu, technika přípravy vzorku, homogenita vzorku. Významně může výsledek měření viskozity ovlivnit „historie materiálu“, tedy manipulace se vzorkem před měřením viskozity.

K měření viskozity se používají kapilární viskozimetry, viskozimetry s padající kuličkou a rotační viskozimetry. Rotační viskozimetry mohou být absolutní nebo relativní. Relativní viskozimetry jsou viskozimetry vřetenové, vybavené válcovitým, diskovým, tyčinkovým nebo lopatkovým vřetenem. Existují typy analogové, digitální nebo programovatelné. Relativní viskozimetry nemají proudění v měřicí geometrii přesně definováno, není možné rychlost otáčení vřetenem v jednotkách (ot/min) převést na hodnoty rychlostního spádu v jednotkách (s<sup>-1</sup>). Výsledky jsou obvykle v relativních hodnotách viskozity a nelze je srovnávat s absolutními hodnotami nebo s jinými relativními hodnotami, pokud nejsou změněny za stejných podmínek (typ viskozimetru, velikost a rychlost otáčení vřetenem). Výjimkou je měření za použití adaptéru pro malé množství vzorku, u kterého má

měřicí nádoba s ponořeným vřetenem přesně definovanou geometrii<sup>2)</sup>.

Rotační viskozimetry absolutní (reometry) lze rozdělit na CS reometry (controlled stress), u kterých se při měření nastavuje smykové napětí a měří se výsledný rychlostní spád, a CR reometry (controlled rate), u kterých se nastavuje rychlostní spád a měří se výsledné smykové napětí. Existují přístroje s uspořádáním válec – válec, kužel – deska nebo deska – deska. Výsledky měření jsou v absolutních hodnotách viskozity a lze je porovnávat s jakýmkoliv jinými absolutními hodnotami.

Mezi důležité ukazatele kvality polotuhých látek patří konzistence, která jednoznačně souvisí s jejich mechanickými vlastnostmi. Při zjišťování konzistence se modelově napodobuje situace doprovázející aplikační či technologický jev (vytlačení z tuby, roztírání, míchání). Tyto empirické testy se využívají zejména v průmyslu pro účely kontroly jakosti a zlepšování kvality výrobků. Nejčastěji používanou metodou hodnocení konzistence polotuhých přípravků je penetrometrie. Měří se hloubka průniku tělesa definovaného tvaru a hmotnosti po konstantní dobu při dané teplotě do standardně připraveného vzorku ve vhodné nádobě<sup>3)</sup>.

Polymerní látky, které ve vodě tvoří viskózní roztoky, se ve farmaceutické technologii využívají jako viskozifery a strukturální stabilizátory. Pokud se jedná o látky lékopisné, jsou v Lékopisu uvedeny pokyny pro přípravu vzorků na měření viskozity, zadána teplota měření a typ viskozimetru s bližší specifikací (číslo vřetenem a počet otáček vřetenem za minutu v případě měření na vřetenovém viskozimetru; smyková rychlost u absolutních viskozimetrů). Je uvedena požadovaná hodnota viskozity a/nebo povolená odchylka od viskozity deklarované (jmenovité, v označení na obalu). Český lékopis 2009 v kapitole zkušební metody rovněž uvádí definici dynamické a kinematické viskozity (2.2.8), postup měření kapilárním (2.2.9) a rotačním viskozimetrem (2.2.10) a penetrometrické měření konzistence (2.9.9)<sup>4)</sup>.

V předložené práci byla měřena viskozita vybraných polymerních látek a konzistence vybraných mastových základů a masť. Byla snaha postupovat striktně podle ČL 2009. V případě nejednoznačnosti lékopisných pokynů byly voleny alternativní postupy. Cílem bylo kriticky zhodnotit lékopisné postupy a požadavky týkající se reologických vlastností látek a navrhnout řešení.

---

## POKUSNÁ ČÁST

---

### Materiál

Acetinum, Kali chloridum, Natrii hydroxidum (vše Lachema Neratovice s.r.o.), Adeps lanae, Alcoholum adipis lanae, Alcohol cetyllicus, Carbomera, Cellacefatum, Hypromellosum, Methylcellulosum, Vaselinum album, Vaselinum flavum, Xanthani gummi (vše Dr. Kulich Pharma s.r.o.).

### Příprava vzorků pro měření viskozity

Vzorky pro měření viskozity byly připraveny dle ČL 2009, postupem uvedeným v monografiích jednotlivých látek, popř. byly postupy modifikovány dle doporučení výrobců surovin<sup>5,6)</sup>.

### Měření viskozity

Viskozita nebo zdánlivá viskozita byla stanovena metodami dle ČL 2009 (2.2.9 Měření kapilárním viskozimetrem nebo 2.2.10 Měření rotačním viskozimetrem). Konkrétní podmínky měření (např. teplota, typ viskozimetru a jeho příslušenství, rychlost rotace) byly případně pozměněny tak, aby bylo měření realizovatelné<sup>2)</sup>. Pro měření viskozity byly použity Ubbelohdeho kapilární viskozimetr (Fisher Scientific) a digitální viskozimetr Brookfield – model DV-E (SYNPO a.s. Pardubice).

### Příprava vzorků pro měření konzistence

Vzorky pro stanovení konzistence penetrometricky byly připraveny dle ČL 2009. Ze třech možných variant, uvedených v Lékopisu, byla zvolena varianta A; polotuhá látka se naplnila do kelímků, zarovnal se povrch a ponechal se 24 hodin v termostatu při  $\pm 25\text{ }^\circ\text{C}$ .

### Měření konzistence penetrometricky

Měření konzistence masťových základů penetrometricky bylo provedeno dle Evropského lékopisu Ph. Eur. 7.0. (2.9.9)<sup>7)</sup> na přístroji Penetrometr (OFD VEB Feinmess Dresden).

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### Měření viskozity dle ČL 2009

#### Methylcelulosa

Na rozdíl od předešlých vydání Lékopisu se dle ČL 2009 hodnotí zdánlivá viskozita methylcelulosity nikoli rotačním viskozimetrem při smykové rychlosti  $10\text{ s}^{-1}$ , ale v závislosti na předpokládané viskozitě buď kapilárním viskozimetrem, nebo rotačním vřetenovým viskozimetrem. Kapilárním viskozimetrem se stanoví zdánlivá viskozita methylcelulosity s deklarovanou viskozitou nižší než  $600\text{ mPa}\cdot\text{s}$  (Metoda 1). Naměřená hodnota musí být v rozmezí 80 % až 120 % hodnoty deklarované. Pomocí Ubbelohdeho viskozimetru byla zjištěna kinematická viskozita vzorku MC(1), odděleně stanovena hustota a vypočtena dynamická viskozita

Tab. 1. Stanovení zdánlivé viskozity methylcelulosity dle ČL 2009

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Vzorek                 | MC(1) 2% vodný roztok   | MC(2) 2% vodný roztok   |
| Viskozita deklarovaná: | Ubbelohdeho viskozimetr<br>$k = 1,0\text{ mm}^2\text{s}^{-2}$<br>teplota ( $20 \pm 0,1$ ) $^\circ\text{C}$  | Brookfield Digital Viscometer RVDV-E<br>vřeteno RV 3; rychlost rotace 12 RPM<br>teplota ( $20 \pm 0,1$ ) $^\circ\text{C}$ |
| Povolená odchylka:     | 80 % – 120 % hodnoty deklarované<br>tj. 294– 442 $\text{mPa}\cdot\text{s}$  | 75 % – 140 % hodnoty deklarované<br>tj. 1237–2310 $\text{mPa}\cdot\text{s}$   |
| Naměřené hodnoty:      | Hustota: $1,035\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$<br>Kinematická viskozita: $419\text{ mm}^2\text{s}^{-1}$<br>Dynamická viskozita: $433\text{ mPa}\cdot\text{s}$ | Dynamická viskozita: $1442\text{ mPa}\cdot\text{s}$   |
| ZÁVĚR:                 | VYHOVUJE ČL 2009  | VYHOVUJE ČL 2009  |

Tab. 2. Tabulka pro volbu vřetene a rychlosti otáčení při měření zdánlivé viskozity hypromelosity

| Deklarovaná viskozita hypromelosity ( $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ) | Číslo vřetene <sup>a)</sup> | Rychlost otáčení <sup>a)</sup> (ot/min) | Max. viskozita <sup>b)</sup> ( $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ) |
|---|-----------------------------|---|--|
| 600 až méně než 1400  | 3                           | 60                                      | 1 667  |
| 1400 až méně než 3500   | 3                           | 12                                      | 8 333  |
| 3500 až méně než 9500   | 4                           | 60                                      | 3 333  |
| 9500 až méně než 99500  | 4                           | 6                                       | 33 330   |
| 99500 nebo více   | 4                           | 3                                       | 66 670   |

<sup>a)</sup> požadavky ČL 2009

<sup>b)</sup> horní limit měřitelnosti zdánlivé viskozity při použití daného vřetene a rychlosti otáčení<sup>8)</sup>

Tab. 3. Stanovení zdánlivé viskozity hypromelosity

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Vzorek:                    | Hypromelosa: koncentrace 2 % ve vodě  |
| Viskozita deklarovaná:     | 4437 mPa.s  |
| Povolená odchylka ČL 2009: | 75 % – 140 % hodnoty deklarované výrobcem<br>tj. 3328 – 6212m Pa.s                                    |
| Podmínky měření:           | Brookfield Digital Viscometer RVDV-E<br>vřetenno RV 4; rychlost rotace 6 RPM<br>teplota (20 ± 0,1) °C |
| Viskozita naměřená:        | 4500 mPa.s  |
| ZÁVĚR:                     | VYHOVUJE ČL 2009  |

ta. Vzorek MC(1) vyhovoval požadavkům ČL 2009 (tab. 1).

Zdánlivá viskozita methylcelulosity s deklarovanou viskozitou rovnou nebo vyšší než 600 mPa.s se stanoví jednoválcovým vřetenovým viskozimetrem (Metoda 2). Naměřená hodnota musí být v rozmezí 75 % až 140 % hodnoty deklarované. Pro měření se dle předpokládané hodnoty viskozity musí zvolit vhodné vřetenno a rychlost jeho otáčení. V Lékopisu je k tomu uvedena tabulka, ve které je pro vřetenno nevhodně použit výraz „rotor“ a bez bližšího vysvětlení je uveden násobící faktor, nutný pouze u analogových vřetenových viskozimetrů pro výpočet dynamické viskozity. U digitálních vřetenových viskozimetrů se po nastavení kódu vřetenno na displeji zobrazí přímo hodnoty viskozity v mPa.s (nebo cP).

Byla měřena viskozita vzorku MC(2) podle ČL 2009. Deklarovaná hodnota viskozity byla 1650 mPa.s, proto bylo pro měření zvoleno vřetenno 3 a rychlost otáčení 12 ot/min. Vzorek vyhovoval požadavkům Lékopisu (tab. 1). Obecně roztoky methylcelulosity vykazují pseudoplastické tokové chování. Pseudoplastičta se zvyšuje s rostoucí molekulovou hmotností nebo koncentrací. Při velmi nízkých hodnotách rychlostního spádu vykazují tyto roztoky často newtonské chování. Proto je možné pro měření použít kapilární viskozimetr <sup>6)</sup>.

#### Hypromelosa

Byla měřena zdánlivá viskozita 2% roztoku hypromelosity. Pro předpokládanou viskozitu 4437 mPa.s má být dle ČL 2009 použito vřetenno 4 a rychlost otáčení 60 ot/min. Maximální měřitelná viskozita při této kombinaci vřetenno a rychlosti otáčení je však pouze 3333 mPa.s (tab. 2). <sup>8)</sup> Zkoušku zdánlivé viskozity hypromelosity nelze dle Lékopisu provést. Viskozita testovaného vzorku hypromelosity proto byla měřena a vyhodnocena nikoli dle ČL 2009, ale dle certifikátu o analýze, který byl dodán se surovinou (tab. 3).

#### Celacefát

Byla měřena viskozita celacefátu dle ČL 2009. Je předepsáno měření na kapilárním viskozimetru při 25 °C. Byl použit Ubbelohdeho viskozimetr II. Kinematická viskozita byla 58,2 mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. Hustota měřeného vzorku zjištěná pyknometricky (0,838 g.cm<sup>-3</sup>) byla použita pro výpočet dynamické viskozity (48,8 mPa.s). Anglický výraz „apparent viscosity“, použitý v Evropském lékopisu

su <sup>7)</sup> v článku Cellacefatum, je přeložen ve farmacii méně běžným termínem „zjevná viskozita“. Dle Lékopisu má být viskozita celacefátu v rozmezí 45 mPa.s až 90 mPa.s. Testovaný vzorek vyhovoval požadavkům Lékopisu.

#### Xanthanová klovatina

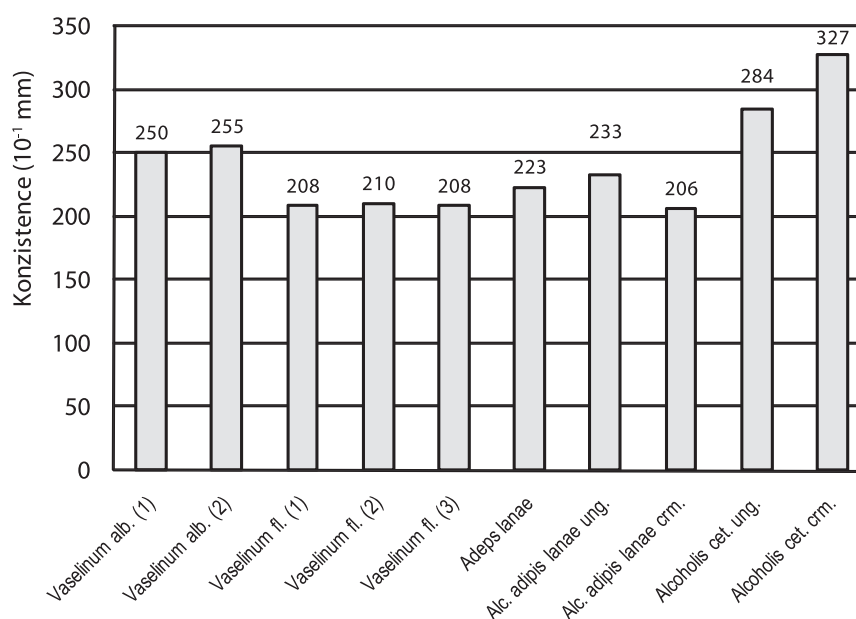
Dle ČL 2009 se měření viskozity má provést na rotačním viskozimetru při 60 ot/min. Vřetenno je v textu označováno jako „rotující válec“. To by mohlo vést k chybné domněnce, že se má měřit na absolutním rotačním viskozimetru. Je-li však rychlost otáčení udána v ot/min, nikoliv jako rychlostní spád v jednotkách s<sup>-1</sup>, měří se na relativním (vřetenovém) viskozimetru. V Lékopisu jsou podrobně uvedeny rozměry vřetenno, které má být pro měření použito. V technické dokumentaci <sup>2)</sup> bylo nalezeno, že dané rozměry (s minimálními rozdíly) odpovídají vřetenno 3. V Lékopisu by tedy mohlo být uvedeno přímo číslo vřetenno, jako je to např. u methylcelulosity nebo jiných látek, jejichž zdánlivá viskozita se měří vřetenovým viskozimetrem. ČL 2009 požaduje, aby viskozita xanthanové klovatiny byla nejméně 600 mPa.s; odchylky od deklarované viskozity uvedeny nejsou. Rovněž není jednoznačně uvedena teplota, při které se má viskozita měřit. Pouze se uvádí teplota při přípravě vzorku k měření (má se udržovat teplota 24 ± 1 °C) a údaj, že viskozita se má změřit do 15 min od přípravy. Zdánlivá viskozita xanthanové klovatiny při 25 °C za použití vřetenno 3 a 60 ot/min byla 1626 mPa.s. Látka vyhovovala Lékopisu.

#### Karbomery

Zdánlivá viskozita karbomerů se dle ČL 2009 stanoví rotačním viskozimetrem s tělískem rotujícím rychlostí 20 ot/min, které je vhodné pro předpokládané rozmezí zdánlivé viskozity. Tato formulace je příliš stručná, vřetenno je nevhodně nazváno „rotující tělísko“. Volba velikosti vřetenno je limitována jen měřitelností při rychlosti otáčení 20 ot/min, přičemž uvedená rychlost otáčení je u výše viskózních roztoků polymerů diskutabilní. Stejně jako u xanthanové klovatiny lze z jednotek rychlosti otáčení (ot/min, nikoliv s<sup>-1</sup>) usuzovat, že se pro měření použije relativní vřetenový viskozimetr. Byla měřena zdánlivá viskozita 0,5 % gelu karbomerů vřetenovým viskozimetrem při 25 °C za použití vřetenno 7 a rychlosti otáčení 20 ot/min. Látka vyhovovala požadavkům ČL 2009 (tab. 4).

Tab. 4. Stanovení zdánlivé viskozity karbomerů dle ČL 2009

|                    |  |
|--------------------|--|
| Podmínky měření:   | koncentrace 0,5 % ve vodě<br>Brookfield Digital Viscometer RVDV-E<br>Vřeteno RV 7; rychlost rotace 20 RPM<br>Teplota 25° C |
| Požadavek ČL 2009: | 300 mPa.s až 115 000 mPa.s   |
| Povolená odchylka: | 50 % – 150 % při viskozitě menší než 20 000 mPa.s<br>70 % – 130 % při viskozitě 20 000 mPa.s a větší                       |
| Vzorek (1):        | deklarovaná viskozita 15 000 mPa.s<br>naměřená viskozita 14 300 mPa.s  |
| Vzorek (2):        | deklarovaná viskozita 49 000 mPa.s<br>naměřená viskozita 58 100 mPa.s  |
| ZÁVĚR:             | VZORKY VYHOVUJÍ ČL 2009  |



Obr. 1. Porovnání konzistence polotuhých přípravků

### Měření konzistence penetrometricky

Při přípravě vzorků pro stanovení konzistence penetrometricky byla ze třech možných variant, uvedených v ČL 2009, použita varianta A), při které se polotuhá látka naplnila do kelímků, zarovnal se povrch a ponechalo se 24 hod v termostatu při 25 °C. Tento postup se dá považovat za nejjednodušší a zároveň vysoce standardní. Při dalších dvou postupech uvedených v Lékopisu se vzorky buď vhodným způsobem míchají po dobu 5 minut, nebo se taví a v tekutém stavu plní do nádob pro měření. Tyto technologie mohou být příčinou nestandardnosti připravených vzorků.

V českém překladu Evropského lékopisu je nepřesnost, kvůli které je obtížné měření konzistence penetrometricky správně vyhodnotit. Anglický text: "The penetration is expressed in tenths of millimetre as the arithmetic mean of the 3 measurements" je nepřesně přeložen: „Konzistence se vyjadřuje jako průměr tří penetrometrických měření s přesností na desetinu milimetru.“

V českém textu chybí údaj, že se konzistence vyjadřuje v desetinách milimetru. Teoreticky se tedy dle ČL 2009 naměří desetkrát nižší hodnoty konzistence a testovaná látka by nevyhovovala požadavkům na konzistenci, uvedeným v monografiích. Například konzistence bílé vazelíny má být podle Lékopisu 60–300, což znamená hloubku průniku 6,0–30,0 mm. Důvodem, proč se tato chyba objevuje již od prvního českého překladu Evropského lékopisu (ČL 1997) až dosud, ale při rutinním měření nečiní vážné problémy, je skutečnost, že stupnice ve farmacii používaných penetrometrů je konstruovaná nikoli v mm, ale v desetinách milimetru.

Byla měřena konzistence vybraných mastových základů, masť a krémů penetrometricky. Všechny testované látky jsou lékopisné, ale pouze bílá vazelína a žlutá vazelína mají v monografiích předepsanu zkoušku konzistence. Povolené rozmezí hodnot konzistence bílé vazelíny (60–300) a žluté vazelíny (100–300) je široké, za několik let rutinní kontroly kvality vazelíny na pracovišti autorky nebyly zjištěny konzistenčně nevyhovující vzorky. Na obrázku 1 je porovnána konzistence testovaných

polotuhých látek. Nebyla zjištěna přímá závislost mezi složením testovaných přípravků a konzistencí. Z výsledků penetrometrického měření konzistence nelze usuzovat na reologické chování přípravků, vypovídající úroveň zkoušky je nízká, není zavedeno ani slovní hodnocení konzistence, přístrojové vybavení je relativně finančně nákladné. Z těchto důvodů je zachování zkoušky konzistence penetrometricky v současně platném Evropském lékopisu neopodstatněné.

## LITERATURA

1. **Komárek, P., Rabišková, M.:** Technologie léků. 3. vyd. Praha: Galén 2006; 11–15.

2. More solution to sticky problems: A guide to getting more from your Brookfield Viscometer. <http://www.brookfieldengineering.com/support/documentation/solutions-to-sticky-problems.asp> (8. 4. 2011).
3. **Deman, J. M.:** Consistency of Fats: A Review. *JAACS* 1983; 60, 82–87.
4. **Ministerstvo zdravotnictví ČR:** Český lékopis 2009 (CD-ROM). Praha: Grada Publishing 2009; 3968 s.
5. Xanthan Gum 2006 <http://www.jungbunzlauer.com> (8. 4. 2011).
6. METHOCEL Cellulose Ethers Technical Handbook. <http://www.dow.com/dowwolff/en/pdfs/192-01062.pdf> (8. 4. 2011).
7. **Council of Europe:** European Pharmacopoeia, 6th ed., Nördlingen: C.H. Beck 2007; 3308s.
8. Brookfield Digital Viscometer Model DV-E Operating instructions. [http://www.brookfieldengineering.com/download/files/DVE\\_Manual.pdf](http://www.brookfieldengineering.com/download/files/DVE_Manual.pdf) (9. 5. 2011).

## ZPRÁVY



### Cena České farmaceutické společnosti

Česká farmaceutická společnost ČLS uděluje každoročně prestižní cenu za ucelené dílo věnované farmaceutickým vědám přispívající k jejich odbornému rozvoji a propagaci profese. Za rok 2010 byla na ocenění navržena monografie prof. RNDr. Luďka Jahodáře, CSc. „Léčivé rostliny v současné medicíně“ s podtitulem „Co Mathioli ještě nevěděl“. Vydání se ujalo prestižní pražské vydavatelství odborných knih z oblasti medicíny a práva Havlíček Brain Team (HBT). Kniha se objevila na knižním trhu v listopadu 2010. Recenzi knihy provedli významní odborníci v oblasti fytochemie a farmakologie naměřené na přírodní látky – doc. RNDr. Lubomír Opletal, CSc. a prof. MUDr. Jaroslav Kresánek, PhD. Slavný Mattioliho Herbář se pro autora stal po několika desetiletích výzkumné a pedagogické práce v oblasti farmakobotaniky a farmakognozie inspirací. Prof. Jahodář na vybraném souboru taxonů ukazuje na úspěchy i omyly spojené s využíváním léčivých rostlin ve farmacii a medicíně a současně představuje svůj pohled na jednotlivé byliny, doplněný jejich fotografiemi. V textu se uvádí současné systematické zařazení rostliny, přehled obsahových látek se zvýrazněním té složky,

kteřá je nejpravděpodobněji odpovědná za účinek. Čtenář najde též informaci o experimentálně potvrzené biologické aktivitě a o současném významu pro alopatickou medicínu včetně doporučené indikace. Publikace je zpracována tak, aby oslovila odborníky v oboru – farmaceuty a lékaře. Protože však toto dílo bude zajímat mnohem širší spektrum (téma je velmi populární), připravil autor slovníček odborných termínů, které umožní orientaci i dalším zájemcům. Každý článek zahrnuje také množství literárních a databázových zdrojů. Některé taxony jsou označeny jako lékopisné surovinové zdroje (lékopisná droga, mateřská rostlina lékopisné drogy). Léčivé rostliny jako zdroj biologicky aktivních látek použitelných v terapii zůstávají v centru pozornosti. Je k tomu mnoho důvodů, mnohé zjistí lékař, lékárník i laik po seznámení se s touto publikací. Monografie je v pořadí autorovým šestým knižním dílem věnovaným léčivým a jedovatým rostlinám a druhou oceněnou publikací Českou farmaceutickou společností ČLS JEP. Knihu lze doporučit jako velmi prospěšnou pro každého lékárníka.

*P. Solich*