

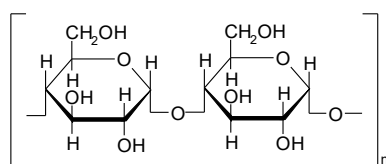
## 1. POLYSACHARIDY

Polysacharidy se skládají z monosacharidů vázaných glykosidickými vazbami. Lze je dělit na homopolysacharidy a heteropolysacharidy podle toho, zda se skládají z jednoho nebo více typů monosacharidů. Homopolysacharidy mohou být děleny podle druhu monomerní jednotky, např. glukany jsou polymery glukosy, zatímco galaktany polymery galaktosy. Polysacharidy, na rozdíl od proteinů a nukleových kyselin, vytvářejí jak lineární, tak větvené polymery, protože glykosidická vazba může vycházet z kterékoliv hydroxylové skupiny.

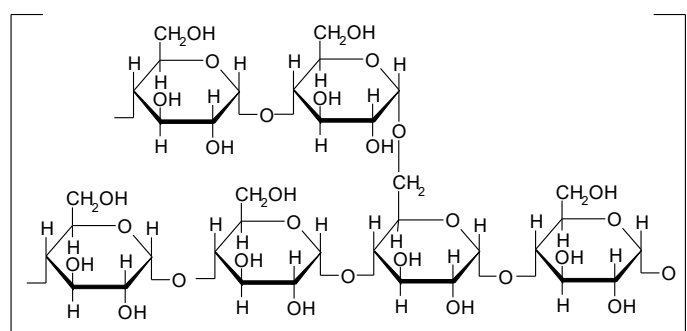
### 1.1. ŠKROBY, CELULOSA A INULIN

Škrob je směsí glukánů, biosyntetisovaných rostlinami jako jejich hlavní zásobní látka. V cytoplasmě rostlinných buněk je uložen v nerozpustných granulích, které se skládají z  $\alpha$ -amylosy a amylopektinu.  $\alpha$ -Amylosa je lineární polymer, obsahující 200-2000  $\alpha(1\rightarrow4)$  vázaných D-glukopyranosidových zbytků. Střední polymerační stupeň, což je počet jednotek glukosy na molekulu amylosy, je u škrobu různého původu rozdílný. Disacharidovou jednotkou amylosy je maltosa. Vlivem  $\alpha(1\rightarrow4)$  glykosidické vazby je řetězec stočen do šroubovice. Při důkazu amylosy jodem se molekuly jodu dostávají do dutin vytvořených glukosovými jednotkami a ve formě klathrátu vykazují silnou absorpci světla – intenzivní modré zbarvení. Amylopektin se skládá převážně z glukosových zbytků spojených vazbami  $\alpha(1\rightarrow4)$ , ale má větvenou molekulu s vazbami  $\alpha(1\rightarrow6)$  přibližně vždy po 24 až 30 glukosových zbytcích. Hydrolysou škrobu vzniká vedle maltosy ještě isomaltosa (6-O- $\alpha$ -D-glukosyl-D-glukosid).

Škroby jsou ve studené vodě a v organických rozpouštědlech nerozpustné. Ve studené vodě škrobová zrna bobtnají, v horké vodě se rozpouštějí a tvoří maz, který je koloidním roztokem škrobu. Velmi šetrnou hydrolysou škrobu zředěnými kyselinami, enzymaticky nebo teplem se rozkládají jen některé glykosidické vazby a vznikají dextriny. Vyšší dextriny se barví jodem červeně až hnědě. Po silnější hydrolyse vzniká maltosa, isomaltosa a konečně glukosa.



amylosa



amylopektin

### 1.1.1. *Oryzae amyllum* – Rýžový škrob (ČL 2009)

Získává se z obiliek druhu *Oryza sativa* L., rýže setá, Poaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Asi 0,5 g se suspenduje ve 25 ml vody, vaří se 1 minutu a ochladí se; vznikne řídký, opalizující sliz.
2. K 1 ml slizu ze zkoušky 1) se přidají 2 kapky roztoku jodu; vznikne oranžovočervené až tmavomodré zbarvení, které po zahřátí zmizí.
3. K 5 ml škrobového mazu ze zkoušky 1) se přidá 0,5 ml kyseliny chlorovodíkové a zahřívá se 30 minut na vodní lázni. Poté se zalkalizuje na lakmus roztokem hydroxidu sodného. Po přidání 5 ml Fehlingova zkoumadla a zahřátí na vodní lázni nastane redukce a vyloučí se  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

### 1.1.2. *Solani amyllum* – Bramborový škrob (ČL 2009)

Získává se z hlíz *Solanum tuberosum* L., lilek brambor, Solanaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Asi 0,5 g se suspenduje ve 25 ml vody, vaří se 1 minutu a ochladí se; vznikne hustý, opalizující sliz.
2. K 1 ml slizu ze zkoušky 1) se přidají 2 kapky roztoku jodu; vznikne oranžovočervené až tmavomodré zbarvení, které po zahřátí zmizí.
3. K 5 ml škrobového mazu ze zkoušky 1) se přidá 0,5 ml kyseliny chlorovodíkové a zahřívá se 30 minut na vodní lázni. Poté se zalkalizuje na lakmus roztokem hydroxidu sodného.

Po přidání 5 ml Fehlingova zkoumadla a zahřátí na vodní lázni nastane redukce a vyloučí se  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

### 1.1.3. *Triticum amyllum* – Pšeničný škrob (ČL 2009)

Získává se z obilok druhu *Triticum aestivum* L., (*T. vulgare* Vill.), pšenice obecná, Poaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Asi 0,5 g se suspenduje ve 25 ml vody, vaří se 1 minutu a ochladí se; vznikne řídký, zakalený sliz.
2. K 1 ml slizu ze zkoušky 1) se přidají 2 kapky roztoku jodu; vznikne tmavě modré zabarvení, které po zahřátí zmizí.
3. K 5 ml škrobového mazu ze zkoušky 1) se přidá 0,5 ml kyseliny chlorovodíkové a zahřívá se 30 minut na vodní lázni. Poté se zalkalizuje na lakmus roztokem hydroxidu sodného. Po přidání 5 ml Fehlingova zkoumadla a zahřátí na vodní lázni nastane redukce a vyloučí se  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

*Poznámka: Maniokový škrob se získává z hlíz tropické dřevnatí byliny Manihot esculenta – manihot jedlý z čeledi Euphorbiaceae – pryšcovité. Místní názvy: kasava, maniok, tapioka, mandioka. Patří k důležitým potravinám obyvatel tropů.*

### 1.1.4. *Dextrinum* – Dextrin (ČL 2009)

Je to směs polysacharidů vznikající z kukuřičného, bramborového nebo maniokového škrobu buď částečnou hydrolysou za nebo bez přítomnosti minerálních kyselin (při teplotě 100–120 °C) nebo pyrolytickým rozkladem škrobu či jeho enzymatickým štěpením.

Zkoušky totožnosti:

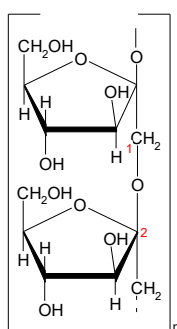
1. Asi 0,5 g se suspenduje ve 25 ml vody, vaří se 1 minutu a ochladí se; k 1 ml tohoto roztoku se přidají 2 kapky roztoku jodu; vznikne červenohnědé nebo tmavomodré zabarvení, které zahřátím zmizí.
2. 5 ml viskózní tekutiny ze zkoušky 1) se odstředí, k horní vrstvě se přidají 2 ml hydroxidu sodného zředěného a po kapkách za třepání se přidá 0,5 ml roztoku síranu měďnatého a vaří se. Vznikne červená sraženina  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Mezi polyglukany patří rovněž **dextrany**. Jsou to frakce dextranů různé relativní molekulové hmotnosti. Dextran se skládá z isomaltooligosacharidů. Vyrábí se hydrolysou a frakcionací polymerních dextranů získaných fermentací sacharosy za použití mikroorganismu druhu

*Leuconostoc mesenteroides*. V ČL 2009 jsou oficiální: Dextranum 1 pro iniectione, Dextranum 40 pro iniectione, Dextranum 60 pro iniectione, Dextranum 70 pro iniectione.

### 1.1.5. *Inulinum* – Inulin

Je to lineární polyfruktosan tvořený  $\beta(2\rightarrow1)$  fruktofuranosovými jednotkami. Řetězec je zakončen glukosou, její celkový obsah je okolo 2 %. Jeho složení z méně než 100 jednotek podmiňuje dobrou rozpustnost ve vodě. Vyskytuje se sám nebo se škrobem jako rezervní polysacharid. Nalézá se v zásobních orgánech rostlin čeledi Asteraceae – hvězdnicovité (Compositae – složnokvěté), ze kterých se izoluje.



inulin

Zkoušky totožnosti:

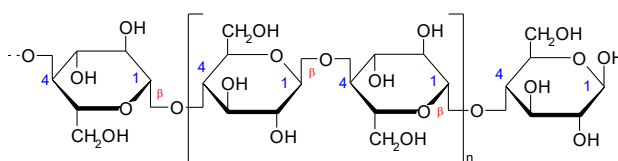
1. Asi 1,0 g se rozpustí mírným zahřátím v 20 ml vody. Roztok se použije také ke zkoušce 2).
2. K 5,0 ml tohoto roztoku se přidá 0,05 g resorcinolu, 1,0 ml koncentrované kyseliny chlorovodíkové a 2 minuty se povaří. Vznikne sytě červené zbarvení (hydrolýzou vzniká fruktosa).
2. K 5 ml roztoku ze zkoušky 1. se přidá 0,5 ml roztoku floroglucinolu v kyselině chlorovodíkové. Roztok se zahřeje k varu a vaří se 2 minuty. Roztok se zbarví žlutohnědě až hnědě (reakce fruktosy).

### 1.1.6. *Cellulosum* - celulosa

Celulosa je vysokomolekulární lineární polymer z D-glukosových jednotek vázaných  $\beta(1\rightarrow4)$ . Základní stavební kámen je cellobiosa. Stupeň polymerace nativní celulosy je mezi 600 až 15 000. Celulosa je nejrozšířenější přírodní organická látka, stavební látka rostlinných buněk.

Téměř čistou celulosou jsou bavlněná vlákna, trichomy ze semen bavlníku, *Gossypium*. Technická celulosa se vyrábí ze dřeva jehličnanů, které se musí zbavit ligninu a příměsí. Získá se buničitá vata, *Cellulosum ligni*. Celulosa je produkována také mikroorganismem *Acetobacter xylinum*. Mikrokrystalická celulosa se získává z řas. Z celulosy se esterifikací nebo etherifikací připravují deriváty využívané průmyslově.

V ČL 2009 jsou oficiální: Cellulosi pulvis, Cellulosum ligni, Cellulosum microcrystallinum, Cellulosi acetas, Lana gossypii depurata, Lana mixta depurata, Lana cellulosi regenerati, Ethylcellulosum.



celulosa

### 1.1.7. *Cellulosum ligni* – Buničitá vata (ČL 2009)

Jsou to splstěná, velmi krátká vlákna čisté vybělené celulosy vyrobené ze dřeva jehličnatých stromů s příměsí nejvýše 20 % vybělené celulosy vyrobené ze dřeva listnatých stromů.

Zkoušky totožnosti:

1. Mikroskopicky mají vlákna celulosové kaše charakter elementů dřeva, obvykle smrkového, z něhož byla vyrobena. Jsou průhledná a do šířky zbobtnalá.
2. Působením chloridu zinečnatého s jodem se vlákna zbarví fialově.
3. 0,02 M roztokem jodu po přidání 80% kyseliny sírové se zbarví sytě zeleně až modrofialově.

1. Ve zkoumadle Schweitzerově vlákna bobtnají a později se rozpouštějí (celulosa).

Schweitzerovo zkoumadlo se připravuje z 10 g  $\text{CuSO}_4$  rozpuštěným ve 100 ml vody a 5 g KOH rozpuštěného v 50 ml vody, vzniklá sraženina se přefiltruje, promyje se a usuší. Poté se přidá 15% amoniak až do rozpuštění sraženiny.

Zkouška na čistotu:

1. Proužek buničité vaty se povlhčí 0,2 ml roztoku floroglucinolu v ethanolu 96%. Po 1 minutě se přidá 0,2 ml kyseliny chlorovodíkové. Zbarvení vzorku se nemění a je nejvýše slabě růžové. Nesmí se zbarvit červeně (lignin). Jiný kousek buničité vaty se povlhčí roztokem hydroxidu sodného (20 g/100 ml), smí se zbarvit nejvýše žlutě (suberin).

### 1.1.8. *Lana mixta depurata* – Obvazová vata čištěná (ČL 2009)

Je to směs čištěné obvazové bavlněné vaty a lesklé nebo matované viskóзовé vaty. Vysušena předepsaným způsobem obsahuje nejméně 45 % čištěné obvazové bavlněné vaty. Bavlněná, vyčištěná, tuku zbavená a vybělená vlákna semen rodu *Gossypium* L., Malvaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Mikroskopicky se jeví každé bavlněné vlákno jako jednobuněčné o délce do 4 cm a šířce 40  $\mu\text{m}$ , mající tvar zploštělé a často zkroucené trubice s tlustými zaoblenými stěnami.
2. Viskóзовá vlákna mají průměrnou délku 25 mm až 50 mm a při pozorování pod mikroskopem v suchém stavu jsou zvlněná a mají stejnou šířku. Na vlákne se nachází mnoho podélných nepravidelně rozmístěných rovnoběžných čar. Průřez vláken je přibližně kulatý nebo eliptický s průměrem od 10  $\mu\text{m}$  do 20  $\mu\text{m}$ . Matovaná vlákna obsahují četné pigmentové částičky o průměru asi 1  $\mu\text{m}$ .
3. Působením chloridu zinečnatého s jodem se vlákna bavlny zbarví fialově.
4. Roztokem jodu se vlákna bavlny barví hnědě. Přidáme-li ještě kyselinu sírovou, zbarví se vlákna fialově modře (celulosa).
5. Ve zkoumadle Schweitzerově bavlněná vlákna nabobtnají, a později se rozpouštějí (celulosa). Pozorujte pod mikroskopem a zakreslete změny tvaru vláken.

## 1.2. Slizy a klovatiny

Slizy jsou makromolekulární polysacharidy, ve vodě silně bobtnající. Rozpouštějí se na viskózní koloidní roztoky hydrofilní. Označují se jako „rostlinné hydrokoloidy“ a na rozdíl od roztoků klovatin se nelepí a niťovitě netáhnou. V lihu a organických rozpouštědlech jsou nerozpustné. Hydrolyzují na hexosy a pentosy, hlavně galaktosu a arabinosu a na deriváty cukrů – uronové kyseliny, anhydridy, estery s kyselinou sírovou aj. V rostlinách jsou slizy značně rozšířeny, nejvíce v *Malvales* (kyselé slizy) a *Fabales* (neutrální slizy endospermu).

Gumy (klovatiny) jsou makromolekulární polysacharidy, s vodou silně bobtnají nebo se rozpouštějí na koloidní, viskózní, lepkavé roztoky kyselé reakce, opticky aktivní. Jsou to komplexní molekuly, vždy heterogenní a rozvětvené. Jsou pokládány za patologické produkty tvořící se po poranění rostliny. Jsou složeny z uronových kyselin a jejich solí spolu s galaktosou, arabinosou a xylosou. Jsou nerozpustné v organických rozpouštědlech. Vodné roztoky klovatin se niťovitě táhnou a lepí.

### 1.2.1. Důkaz slizu v drogách

V pletivu lze sliz dokázat barevnými reakcemi, které se zakládají na vybarvování slizů některými barvivy. Např. lihový roztok methylenové modři barví slizy modře, roztok hydroxidu draselného žlutě až žlutozeleně, alkalický roztok koralinu červeně, lihový roztok thioninu modrofialově, roztok rutheniové červeně fialově.

K lokalizaci slizových buněk v pletivu se používá naplaveniny tuše. Řez drogou se vloží na podložní skličku do kapky tuše (vodou zředěná tuš 1:5) a přikryje se krycím sklíčkem. Za 1 minutu se tuš vymyje vodou a preparát se pozoruje mikroskopem. Pletivo drogy je zabarveno černě a slizové buňky „svítí“, protože sliz nezachytí tuš, která se z nich snadno promytím vyplaví.

### 1.2.2. Hodnocení slizových drog – Číslo bobtnavosti (ČL 2009)

Je vyjádřeno objemem v mililitrech, který zaujme 1 gram drogy spolu s ulpívajícím slizem po nabobtnání ve vodě po dobu 4 hodin.

Postup stanovení:

1,0 g drogy, celé nebo rozdrobněné podle požadavků uvedených v jednotlivých člancích, se převede do 25ml odměrného válce se zabroušenou zátkou o výšce  $125 \pm 5$  mm a děleném po 0,5 ml. Není-li předepsáno jinak, navlhčí se droga 1,0 ml ethanolu 96%, přidá se 25 ml vody a válec se uzavře. Během první hodiny se intenzivně protřepává vždy po 10 minutách, pak se nechá stát 3 hodiny. Po 90 minutách od začátku zkoušky je již většina kapaliny vázána na drogu. Částice drogy ulpívající na hladině se odstraní mírným vertikálním krouživým pohybem válce. Odečte se objem, který zaujímá droga spolu s ulpívajícím slizem. Provádějí se tři paralelní stanovení. Číslo bobtnavosti je vyjádřeno průměrem ze tří paralelních stanovení.

### 1.2.3. Agar – Agar (ČL 2009)

Je to směs polysacharidů z různých druhů řas třídy Rhodophyceae, zejména rodu *Gelidium*. Vyrábí se extrakcí řas vroucí vodou. Výtažek se za horka zfiltruje, zahustí a usuší. Vyskytuje se ve formě prášku nebo stlačených proužků. Má slizovitou chuť.

Zkoušky totožnosti:

1. Pozoruje se pod mikroskopem. Proužky nebo vločky vložené do roztoku jodu (0,005 mol/l) se částečně zbarví hnědofialově. Při stonásobném zvětšení jsou patrná četná drobná bezbarvá vejčitá nebo okrouhlá zrna na amorfním pozadí, ojediněle mohou být přítomné hnědé okrouhlé nebo vejčité spory o průměru až 60 µm.
2. 0,1 g se rozpustí zahřátím v 50 ml vody. Po ochlazení se k 1 ml slizu přidají 3 ml vody tak, aby vznikly dvě oddělené vrstvy. Přidá se 0,1 ml jodu (0,05 mol/l). Rozhraní vrstev se zbarví tmavě hnědofialově. Po protřepání se tekutina zbarví světle žlutě.
3. 5 ml slizu ze zkoušky 2) se zahřívá 30 minut na vodní lázni s 0,5 ml kyseliny chlorovodíkové 35%. Přidá se 1 ml chloridu barnatého. Do 30 minut vznikne bílý zákal.
4. 0,5 g se rozpustí zahřátím na vodní lázni v 50 ml vody. Tekutina se nechá zvolna chladnout; při 35 °C až 30 °C přechází v gel. Tento gel při zahřívání na vodní lázni netaje při teplotě nižší než 80 °C.
5. 1,0 g se rozpustí zahřátím na vodní lázni ve 100 ml vody a ochladí se na 50 °C. K 5 ml tohoto roztoku se přidá 5 ml trinitrofenolu; do 10 minut nevznikne zákal (želatina).
6. K 1 ml roztoku agaru ze zkoušky 5) přidáme 5 kapek roztoku formaldehydu. Agar se nesráží na rozdíl od roztoku želatiny.
7. Číslo bobtnavosti musí být nejméně 10; nalezená hodnota se liší od deklarované hodnoty nejvýše o 10 %. 1,0 g práškové drogy se zpracuje způsobem popsaným výše.

#### **1.2.4. *Althaeae folium* – Proskurníkový list (ČL 2009)**

Je to usušený celý nebo řezaný list druhu *Althaea officinalis* L., proskurník lékařský, Malvaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Pozoruje se pod mikroskopem v roztoku rutheniové červeně. Slizové buňky parenchymu jsou zbarveny oranžovočerveně.
2. Důkaz kvercitrósidu a kyseliny chlorogenové tenkovrstvou chromatografií na silikagelu.
3. Číslo bobtnavosti: Nejméně 10. Stanoví se s 0,2 g práškové drogy.

#### **1.2.5. *Althaeae radix* – Proskurníkový kořen (ČL 2009)**

Je to loupaný nebo neloupaný, celý nebo řezaný usušený kořen druhu *Althaea officinalis* L., proskurník lékařský, Malvaceae.

Zkoušky totožnosti:



1. Úlomek kořene se pokápně roztokem jodu, barví se modře (škrob).
2. Úlomek kořene se pokápně zředěným roztokem hydroxidu draselného, barví se žlutě (slizy).
3. Řez drogou se vloží na 10 minut do roztoku orcinu. Pak se pokápně na podložním sklíčku koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou a zahřeje se, slizové buňky se barví červeně až fialově (pentosy ve slizu).
4. 1,00 práškované drogy (IV) se protřepává ve zkumavce 3 minuty s 5,0 ml zředěné kyseliny octové a výluh se zfiltruje. K filtrátu se přidá nejdříve 10 kapek zředěné kyseliny sírové, pak 3,0 ml 95% lihu a protřepává se, do 5 minut se roztok nesmí zakalit, ani nesmí vzniknout sraženina. (Zkouška na vápenaté soli používané k bělení).
5. Číslo bobtnavosti: Nejméně 10. Stanovení se provádí s práškovanou drogou.

#### 1.2.6. *Cyamopsis seminis pulvis* – Guar (ČL 2009)

Je to mletý endosperm semen druhu *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub., cyamopsis čtyřhranný, Fabaceae. Obsahuje převážně guarový galaktomannan. Bílý nebo téměř bílý prášek, ze kterého vzniká rozpuštěním ve vodě sliz o různé viskozitě. Je prakticky nerozpustný v ethanolu 96%.

Zkoušky totožnosti:

1. Ke 2 g se v kuželovité baňce rychle přidá 45 ml vody a 30 s se intensivně promíchává. Po 5 až 10 minutách se vytvoří lepkavý gel, který při obrácení baňky nevytéká.
2. Suspenze 0,1 g v 10 ml vody se smíchá s 1 ml roztoku tetraboritanu sodného (10 g/l); rychle se vytvoří gel.
3. Důkaz galaktosy a mannosy chromatografií na tenké vrstvě silikagelu.

#### 1.2.7. *Guar galactomannanum* – Guar galaktomannan (ČL 2009)

Získává se parciální hydrolysou rozemletého endospermu semen druhu *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub., cyamopsis čtyřhranný, Fabaceae. Je to žlutobílý prášek. Hlavní složky jsou polysacharidy složené z D-galaktosy a D-mannosy.

Zkoušky totožnosti:

1. 1,0 g se navlhčí 2 ml propan-2-olu. Za stálého míchání se zředí vodou na 100 g a míchá se, pokud není látka stejnoměrně dispergována. Pak se nechá stát nejméně 1 h. Roztok se použije pro další zkoušky.

- 5 g roztoku se smíchá s 0,5 ml roztoku tetraboritanu sodného (10 g/l), rychle se vytvoří gel.
- 20 g roztoku se zahřívá 10 minut na vodní lázni. Po ochlazení se doplní na původní hmotnost vodou; netvoří se gel.
  - Důkaz galaktosy a mannosy chromatografií na tenké vrstvě silikagelu.

### 1.2.8. *Farfarae folium* – Podbělový list (ČL 2009)

Je to usušená listová čepel druhu *Tussilago farfara* L., podběl lékařský, Asteraceae. Droga slabě medovitého pachu, chuti slizovité, poněkud nahořklé.

Zkoušky totožnosti:

- 2,0 g práškové drogy se smíchá s 20 ml vody, vaří se 2 minuty a pak se zfiltruje. 10,0 ml filtrátu se smíchá s 10,0 ml ethanolu 96% a po důkladném protřepání se zfiltruje. Sraženina na filtru se kvantitativně rozpustí v 10,0 ml vody, případný zákal se odstraní opakovanou filtrací. 5,0 ml čirého filtrátu se smíchá s 5,0 ml ethanolu 96%; vznikne intenzivní bílá opalescence (slizy).
- Číslo bobtnavosti: Nejméně 10; stanoví se s 1,0 g práškové drogy.

### 1.2.9. *Lichen islandicus* – Lišejník islandský (ČL 2009)

Je to celá nebo řezaná usušená stélka druhu *Cetraria islandica* L., puklérka islandská, Parmeliaceae.

Zkoušky totožnosti:

- 1,0 g práškové drogy se smíchá s 10,0 ml vody a vaří se 2 až 3 minuty. Šedohnědý roztok po vychladnutí vytvoří gel, který se jodem barví modře.
- Mikrosublimate (ČsL 4)  
0,1 g práškové nebo rozemnuté drogy umístěte do středu hodinového skla o průměru asi 7 cm. Zahřívejte 5 minut při nižší teplotě (zbavení vlhkosti). Poté se hodinové sklíčko pokryje plochou skleněnou destičkou (lze nahradit těsně u sebe přiloženými podložními sklíčky), jejíž okraje přesahují asi o 1 cm hodinové sklo. Hodinové sklo se pak zahřívá na asbestové síťce malým plamenem (nejméně 10 cm pod síťkou). Během této doby lze ploché krycí sklo několikrát vyměnit k pozorování rozličných stadií mikrosublimate. Mikrosublimate se ihned po vychladnutí vyšetřuje mikroskopicky, nebo se podrobí předepsané chemické reakci. Prášková droga dává při 220-250 °C mikrokrytalický sublimát nažloutlé barvy (kyselina fumarová). Získaný mikrosublimate rozpustíte v kapce

amoniaku. Odpařte tento roztok a pozorujte pod mikroskopem jehlicovité, často spojené krystalky (amonná sůl kyseliny fumarové).

3. Vyvařené úlomky drogy se pokápnou roztokem jodu a po chvíli se vymyjí vodou, barví se modře (dextrolichenin). (ČsL 4)
4. Číslo bobtnavosti: Nejméně 4,5; stanoví se s 1,0 g práškované drogy.

#### 1.2.10. *Lini semen* – Lněné semeno (ČL 2009)

Je to usušené zralé semeno druhu *Linum usitatissimum* L., len setý, Linaceae.

Zkoušky totožnosti:

1. Několik rozdrčených semen se v porcelánové misce pokápnou roztokem orcinu a nechá se odpařit do sucha. Poté se přidají 2 ml koncentrované kyseliny chlorovodíkové a směs se zahřeje na vodní lázni; tekutina se zbarví červeně až fialově (pentosy ve slizu).
2. Číslo bobtnavosti: Nejméně 4; stanoví se s 1,0 g drogy vcelku.

#### 1.2.11. *Malvae sylvestris flos* – Květ slézu lesního (ČL 2009)

Je to usušený květ druhu *Malva sylvestris* L., sléz lesní, Malvaceae, nebo jeho pěstovaných odrůd, celý nebo jeho úlomky.

Zkouška totožnosti:

1. Chromatografický důkaz malvinu a malonylmalvinu metodou tenkovrstvé chromatografie na silikagelu.
2. Číslo bobtnavosti: Nejméně 15; stanoví se s 0,2 g práškované drogy navlhčené 0,5 ml ethanolu bezvodého.

#### 1.2.12. *Plantaginis folium* – Jitrocelový list (ČL 2009) syn. *Plantaginis lanceolatae folium*.

Je to usušený list a stvol, celý nebo části, druhu *Plantago lanceolata* L. *sensu lato*, jitrocel kopinatý, Plantaginaceae.

Obsahuje slizy, deriváty kyseliny *o*-dihydroxyskořicové, iridoidní glykosid aukubin.

Slouží k přípravě v Národní části ČL 2009 uvedených *Plantaginis extractum fluidum* – Jitrocelový extrakt tekutý a *Plantaginis sirupus* – Jitrocelový sirup.

#### 1.2.13. *Psyllii semen* – Chmelíkové semeno (ČL 2009)

Je to zralé celé usušené semeno druhu *Psyllium afra* (L.) Mirbel, (*Plantago afra* L., *Plantago psyllium* L.), chmelík blešníkový, nebo druhu *Psyllium arenaria* (W. et K.) Mirbel (*Plantago indica* L., *P. arenaria* (W. et K.) Mirbel, chmelík písečný, jitrocel indický, jitrocel písečný, Plantaginaceae.

Semena jsou světle hnědá až tmavě hnědá, hladká, lesklá, podlouhle oválná, 2 až 3 mm dlouhá a 0,8 až 1 mm široká, na jednom konci širší. Droga sladké chuti.

Zkoušky totožnosti:

1. Makroskopické.
2. Číslo bobtnavosti: Nejméně 10. Stanoví se z 1,0 g rozdrobněné drogy.

#### **1.2.14. *Acaciae gummi* – Arabská klovatina (ČL 2009)**

Je to na vzduchu ztvrdlá klovatina vytékající samovolně nebo získaná po naříznutí kmene a větví druhu *Acacia senegal* L. Willd., akácie senegalská a jiných druhů rodu *Acacia* afrického původu a druhu *Acacia seyal* Del., akácie arabská, Fabaceae (dříve Mimosaceae), podčeleď Mimosoideae. Je velmi zvolna (asi po 2 h) a téměř beze zbytku rozpustná ve dvojnásobné hmotnosti vody. Získaná tekutina (sliz) je bezbarvá nebo nažloutlá, hustá, viskózní lepivá, průsvitná, na papír lakmusový modrý reaguje slabě kyselé. Arabská klovatina je prakticky nerozpustná v ethanolu 96%.

Zkoušky totožnosti:

1. 2 g práškové drogy se častým mícháním po dobu 2 h rozpustí ve 4 ml vody. Ke 2 ml se přidají 2 ml ethanolu 96%. Po protřepání vznikne bílý rosolovitý sliz; po přidání 10 ml vody vznikne tekutina (sliz se rozpustí).
2. Ke zbylým 2 ml roztoku z pokusu 1) se po kapkách přidá roztok octanu olovnatého zásaditého; po několika minutách vznikne bílá sraženina (klovatina).
3. Důkaz galaktosy, arabinosy a rhamnosy v hydrolyzátu metodou tenkovrstvé chromatografie na silikagelu.

Z roztoku arabské klovatiny se získává *Acaciae gummi dispersione desiccatum* – **Arabská klovatina usušená rozprášením (ČL 2009)**.

#### **1.2.15. *Acaciae mucilago* – Sliz z arabské klovatiny (ČL 2009)**

Je to roztok arabské klovatiny *Acaciae gummi* v konzervační vodě. Ztvrdlá klovatina druhu *Acacia senegal* L. Willd., Fabaceae (dříve Mimosaceae), podčeleď Mimosoideae. Hydrolyticky se štěpí na kyselinu glukuronovou, galaktosu, rhamnosu a arabinosu. 100,0 g

arabské klovatiny usušené rozprášením popř. práškované se rozpustí v konzervační vodě do objemu 300 ml.

Zkoušky totožnosti:

1. 1 ml roztoku se smíchá se 3 ml vody a po kapkách se přidá octan olovnatý zásaditý; po několika minutách vznikne bílá sraženina (klovatina).
2. Důkaz galaktosy, arabinosy a rhamnosy v hydrolyzátu metodou tenkovrstvé chromatografie na silikagelu.
3. Ke 2 ml vzorku se přidá 0,5 ml zkoumadla Millonova a zahřeje se k varu. Kapalina se zbarví tmavě červeně (parabeny).
4. K 5 ml vzorku se přidá 5 kapek zředěného roztoku peroxidu vodíku a 5 kapek roztoku benzidinu; do 10 minut vznikne tmavě modré až modrozelené zbarvení (oxidasy a peroxidasy).
5. K 5 ml vzorku se přidají 3 ml zředěného roztoku peroxidu vodíku, protřepe se a přidá několik kapek guajakové tinktury. Roztok se ihned nebo po zahřátí zbarví modře (oxidasy a peroxidasy).

#### 1.2.16. *Tragacantha* - Tragant (ČL 2009)

Je to lepkavý, na vzduchu tvrdnoucí sliz vytékající samovolně nebo po naříznutí kmenu a větví druhu *Astragalus gummifer* Labill., kozinec slizodárný, Fabaceae, a některých dalších druhů rodu *Astragalus* ze západní Asie.

Zkoušky totožnosti:

1. Droga se upráškuje. Téměř bílý prášek tvoří slizovitý gel s desetinásobným množstvím vody.
2. Prášková droga se pozoruje pod mikroskopem v glycerolu. Ve slizovité hmotě jsou patrné četné vrstevnaté buněčné membrány, které se barví chloridem zinečnatým s jodem fialově. Slizovitá hmota také obsahuje škrobová zrna jednotlivá nebo v malých skupinách.
3. 0,5 g práškované drogy se navlhčí 1 ml ethanolu 96% a postupně za stálého protřepávání se přidává 50 ml vody, dokud nevznikne homogenní sliz. 5 ml slizu se smíchá s 5 ml vody a 2 ml hydroxidu barnatého. Vznikne jemná vločkovitá sraženina. Zahřívá se 10 minut na vodní lázni; vzniká intenzivní žluté zbarvení.
4. Důkaz arabinosy, xylosy a galaktosy v hydrolyzátu metodou tenkovrstvé chromatografie na silikagelu.

### 1.2.17. *Xanthani gummi* – Xanthanová klovatina (ČL 2009)

Je to vysokomolekulární anionický polysacharid, který vzniká při fermentaci cukrů mikroorganismem druhu *Xanthomonas campestris*. Skládá se z glukosy, anhydroglukosy, kyseliny glukuronové a mannosy. Většina koncových jednotek obsahuje pyruvátový podíl. Xanthanová klovatina má relativní molekulovou hmotnost přibližně  $1 \times 10^6$ . Vyskytuje se ve formě sodné, draselné nebo vápenaté soli. Vzhled – bílý nebo žlutobílý sypký prášek. Dobře rozpustná ve vodě za vzniku silně viskózního roztoku, prakticky nerozpustná v organických rozpouštědlech.

Zkoušky totožnosti:

1. 1 g se v baňce suspenduje v 15 ml kyseliny chlorovodíkové 0,1 M, baňka se uzavře fermentační zátkou obsahující roztok hydroxidu barnatého (47,3 g/l) a 5 minut se opatrně zahřívá. Roztok hydroxidu barnatého se bíle zakalí.
2. Ke 300 ml vody předem zahřáté na 80 °C a intenzivně míchané mechanickým míchadlem ve 400 ml kádince se v okamžiku největší rychlosti přidá suchá směs obsahující 1,5 g zkoušené látky a 1,5 g rohovníkové moučky (mletý endosperm *Ceratonia siliqua* L. TAUB., Fabaceae, obsahující až 80 % vodou rozpustné galaktomannanové klovatiny). Míchá se do úplného rozpuštění a v míchání se pokračuje ještě 30 minut; během míchání teplota vody nepoklesne pod 60 °C. Pak se míchání přeruší a směs se nechá stát nejméně 2 h. Při teplotě nižší než 40 °C vzniká tuhý gumovitý gel; gel však nevzniká v 1% kontrolním roztoku vzorku připraveném stejným způsobem, bez přídavku rohovníkové moučky.
3. Důkaz glukosy a mannosy v hydrolyzátu metodou tenkovrstvé chromatografie na silikagelu.